

MASTER'S THESIS

Voorspellen van ERP implementatie succes aan de hand van volwassenheidsniveaus

Pavić , M (Marko)

Award date:
2020

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain.
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

pure-support@ou.nl

providing details and we will investigate your claim.

Downloaded from <https://research.ou.nl/> on date: 05. May. 2023

Open Universiteit
www.ou.nl



Voorspellen van ERP implementatie succes

aan de hand van volwassenheidsniveaus

Predicting ERP implementation success

based on maturity levels

Opleiding:	Open Universiteit, faculteit Management, Science & Technology Masteropleiding Business Process Management & IT
Programme:	Open University of the Netherlands, faculty of Management, Science & Technology Master Business Process Management & IT
Cursus:	IM9806 Afstudeeropdracht Business Process Management and IT
Student:	Marko Pavić
Identiteitsnummer:	
Datum:	26-06-2020
Afstudeerbegeleider	Remco Schimmel
Meelezer	Guy Janssen
Versie nummer:	1.0
Status:	Definitief

Abstract

Dit onderzoek heeft het doel om te onderzoeken in hoeverre ERP implementatiesucces voorspeld kan worden middels het gebruik van volwassenheidsmodellen waarop het verandervermogen en de veranderbehoefte tegen elkaar geplot worden in een huidige en benodigde situatie. Een ERP implementatiesucces volwassenheidsmodel is ontworpen aan de hand van vier bestaande maturity modellen voor de fase indeling en een vijftal ERP implementatiesucces kenmerken, verdeeld in acht requirements met 45 elementen voor de inhoud (dimensies). Op basis hiervan is een beoordelingsvragenlijst ontwikkeld die gebruikt is om de volwassenheid van het huidige niveau te berekenen (de afhankelijke factor). Hiernaast wordt de 'onafhankelijke factor' berekend middels het daadwerkelijke opgetreden implementatiesucces. Beide cases behaalde nét niet het vereiste SOLL niveau, maar er was wel optreden van implementatiesucces. Zoals het model is ontworpen, kan middels een implementatie van een kleine tolerantie marge op het SOLL niveau beide cases wél voldoen aan het benodigde SOLL niveau. Hierdoor zou sprake zijn van een positieve relatie en een aanvaarding tot het theoretisch kader.

Sleutelbegrippen

ERP implementatie succes, volwassenheidsmodel, veranderbehoefte, verandervermogen

Samenvatting

Een ERP systeem is een software system dat ervoor zorgt dat een organisatie het grootste deel van haar bedrijfsprocessen kan automatiseren en integreren. Door de steeds completere integratie van verschillende onderdelen (en dus afdelingen), is de behoefte naar ERP steeds groter. Door de verschillende schalen van behoefte en implementaties, is onderzoek uitgevoerd naar drie type van verandering behoefte gedefinieerd; IV gerichte vervanging (IV), Packaged Enabled Re-engineering (PER), Structuur reconfiguratie. Uit de literatuur blijkt dat verandervermogen en veranderbehoefte vaak niet in balans zijn en kunnen daarom als een van de redenen worden aangewezen waarom ERP implementaties mislukken.

Maturity modellen bevatten doorgaans een reeks niveaus (of stadia) die een geanticipeerd, gewenst of logisch pad vormen van een initiële status naar volwassenheid. Het onderzoeksdoel is om licht te schijnen op het kijken of een organisatie klaar is voor een verandering en of deze een succes gaat zijn. De realisatie is een ontwikkeling van een maturity model waarmee vastgesteld kan worden in welke fase van het maturity model een organisatie zich bevindt en zou moeten bevinden om de beoogde veranderdoelstellingen te realiseren.

Een viertal implementatiesucces definities zijn centraal gesteld bij dit onderzoek, respectievelijk: 'tijd en geld', 'doelen en strategie', 'stakeholdersupport en -tevredenheid' en 'gedragsveranderingen'. Hiervan zijn kenmerken opgesteld die gemeten kunnen worden middels de verdeling naar acht requirements en 45 onderliggende elementen. Dit zorgt voor dekking voor het meten van volwassenheid van ERP implementatiesucces kenmerken op verschillende invalshoeken.

De structuur en fase indeling van het uiteindelijke maturity model is ontworpen aan de hand van vier bestaande maturity modellen. Na inventarisatie bleek namelijk dat geen enkel bestaand maturity model alle requirements afdekt. Tevens bleken de onderliggende dimensies van ieder maturity model vaak niet beschikbaar. Daarom is een eenduidige fase indeling gemaakt die de kwaliteit van de requirement per fase verwoord: 'niets', 'opzet', 'bestaan', 'werking' en 'excellent resultaat'.

Op basis van het uiteindelijke maturity model is een beoordelvingsvragenlijst ontwikkeld die gebruikt is om de huidige volwassenheid te berekenen. Deze questionnaires worden middels case studies ingezet bij twee case organisaties met dezelfde kenmerken in de productiesector om analytische generalisatie toe te kunnen passen. Middels invulling van de questionnaire wordt de compliance t.o.v. het theoretische kader (afhankelijke factor) en het daadwerkelijke optreden van implementatiesucces (onafhankelijke factor) gemeten.

De resultaten geven weer dat in beide cases n t geen sprake is van compliance tot het theoretisch kader, maar w l (daadwerkelijk) implementatiesucces heeft opgetreden. De scores van de IST situatie zitten z  dichtbij de SOLL scores, dat een vervolgonderzoek ervoor kan zorgen dat dit alsnog behaald wordt. Zoals het model nu ontwikkeld is, kan met voldoende betrouwbaarheid en volledigheid een beoordeling plaatsvinden. Door een kleine tolerantie marge (5%) in de berekening mee te nemen, zorgt dit ervoor dat de gebruikte cases w l voldoen aan het theoretisch kader. Dit zou betekenen dat het theoretisch kader w l aanvaard zou worden. Om het onderzoek alomvattend te maken, dient het model getoetst te worden in organisaties die groter in omvang zijn, organisaties die in een andere sector werkzaam zijn en bij implementaties die het type PER of SF zijn. Ten slotte kan het model gefinetuned worden door gevoeligheidsanalyses uit te voeren op de geselecteerde kenmerken, requirements en elementen om zo met zo min mogelijk variabelen (afhankelijke factoren) het daadwerkelijke implementatiesucces (onafhankelijke factor) te berekenen en te voorspellen.

Summary

An ERP system is a software system that ensures that an organization can automate and integrate most of its business processes. Due to the increasingly complete integration of different parts (and therefore departments), the need for ERP is increasing. Due to the different scales of need and implementations, research on three types of change needs has been defined; IT targeted replacement (IT), Packaged Enabled Re-engineering (PER), Structure. The literature shows that change capacity and change needs are often unbalanced and can therefore be one of the reasons why ERP implementations fail.

Maturity models usually contain a series of levels (or stages) that form an anticipated, desired or logical path from an initial status to adulthood. The research goal is to shed light on whether an organization is ready for a change and whether it will be a success. The realization is a development of a maturity model in order to determine in which phase of the maturity model an organization is and should be in order to achieve the intended change objectives.

Four implementation success definitions have been central to this research, respectively: "time and money", "goals and strategy", "stakeholder support and satisfaction" and "behavioral changes". Characteristics of these have been drawn up, which can be measured by the distribution according to eight requirements and 45 underlying elements. This provides coverage for measuring maturity of ERP implementation success characteristics at different angles.

The structure and phase classification of the final maturity model is designed based on four existing maturity models. After researching, it turned out that no existing maturity model covers all requirements. Also, the underlying dimensions of each maturity model were often not available. That is why an unambiguous phase classification has been made that expresses the quality of the requirement per phase: "nothing", "intent", "existence", "operation" and "excellent results".

An questionnaire was developed based on the final maturity model, which was used to calculate the current maturity. These questionnaires are deployed through case studies at two case organizations with the same characteristics in the production sector in order to apply analytical generalization. The questionnaire measures compliance with respect to the theoretical framework (dependent factor) and the actual occurrence of implementation success (independent factor).

The results show that in both cases aren't compliant with the theoretical framework, but that (actual) implementation success did occur. The scores of the IST situation are so close to the SOLL scores that a follow-up study can ensure that this is still achieved. As-is, an assessment can be made with sufficient reliability and completeness. If a small tolerance margin (5%) was included in the calculation, both cases would be compliant to the theoretical framework. This would mean that the theoretical framework would be accepted. To make the research comprehensive, the model should be tested in organizations that are larger in size, organizations operating in a different sector, and with ERP implementations that are PER or SF type. Finally, the model can be fine-tuned by performing sensitivity analyzes on the selected characteristics, requirements and elements in order to calculate and predict the actual implementation success (independent factor) with as few variables as possible (dependent factors).

Inhoudsopgave

Abstract	2
Sleutelbegrippen	2
Samenvatting	3
Summary	4
Inhoudsopgave	5
1. Introductie	9
1.1. Achtergrond	9
1.2. Gebiedsverkenning	9
1.3. Probleemstelling	10
1.4. Opdrachtformulering	10
1.5. Motivatie / relevantie	11
2. Theoretisch kader	12
2.1. Onderzoeksaanpak.....	12
2.2. Resultaten en conclusies.....	12
2.2.1. ERP implementatiesucces	13
2.2.2. Kritieke succesfactoren	14
2.2.3. Veranderbehoeftes	19
2.2.4. Maturity modellen	24
2.2.5. Design principles	29
2.3. Ontwikkelen van een passend maturity model	31
2.3.1. Invulling requirements en implementatiesucces kenmerken	32
2.3.2. Eenduidige fase indeling	35
2.3.3. SOLL scores en IST succesberekening	37
2.3.4. Controle op design principles	41
2.3.5. Finaal ERP-implementatie Maturity Model	42
2.4. Conclusie theoretisch onderzoek.....	43
3. Methodologie.....	45
3.1. Selectie van onderzoeksmethoden.....	45
3.2. Stappenplan datacollectie en -analyse	45
3.3. Validiteit en betrouwbaarheid	46
3.4. Het ethische aspect.....	47
3.5. Onderzoeksopzet	47
4. Resultaten	48

4.1.	Case organisaties	48
4.2.	Wijze van analyseren	49
4.3.	Uitvoering.....	50
4.3.1.	Respondenten	51
4.4.	Resultaten	52
4.4.1.	Casus A	52
4.4.1.	Casus B	54
4.5.	Relatie tussen de compliance en implementatiesucces	55
4.6.	Relevantie en bruikbaarheid meetinstrument	56
5.	Discussie, conclusie en aanbevelingen	57
5.1.	Discussie.....	57
5.2.	Conclusies	60
5.3.	Aanbevelingen voor verder onderzoek.....	60
	Literatuurlijst.....	61
	Bijlage 1: Zoekopdrachten	65
	Bijlage 2: ERP kenmerken	66
	Bijlage 3: Zoektermen en relatie requirements en MM	68
	Bijlage 4: Requirements en elementen.....	69
	Bijlage 5: Complete vragenlijst	74
	Bijlage 6: Gevoeligheidsanalyse Casus A.....	84
	Bijlage 7: Gevoeligheidsanalyse Casus B.....	85
	Bijlage 8: Resultaat Casus A	86
	Bijlage 9: Resultaat Casus B	87

Tabellen:

Tabel 1	selectie van requirements (1/2).....	18
Tabel 2	Implementatietypen (Hsiao en Ormerod, 1998; Munstlag, 2001)	20
Tabel 3	Voorbeeld van ERP kenmerk met bijbehorende verandercomponenten.....	22
Tabel 4	Toepassing kenmerk per implementatietype	22
Tabel 5	Selectie van requirements (2/2).....	23
Tabel 6	Selectie bestaande maturity modellen	25
Tabel 7	PM2 - Project Management Process Maturity Model (Kwak en Ibbs, 2002).....	25
Tabel 8	Organizational IT Maturity Model (Ragowsky et al., 2012).....	26
Tabel 9	Master Data Management Maturity Model (Spruit en Pietzka, 2015)	27
Tabel 10	EFQM Excellence Model (EFQM, 1999).....	27
Tabel 11	Referentiekaders requirements	28
Tabel 12	Design principles in scope	30

Tabel 13 Design principles out of scope	30
Tabel 14 Koppeling implementatiesucces kenmerk en requirement	33
Tabel 15 Verhouding elementen van toepassing per implementatietype	34
Tabel 16 Referentie en fase indeling per requirement	37
Tabel 17 Berekening SOLL score per type implementatie	39
Tabel 18 Controle op Design principles in scope	41
Tabel 19 Onderzoeksopzet	47
Tabel 20 Kenmerken case organisaties	48
Tabel 21 Analysemodel	49
Tabel 22 Voorbeeld uitwerken element naar vraag in questionnaire	50
Tabel 23 Berekening daadwerkelijk optreden implementatiesucces	51
Tabel 24 Functies en respons van respondenten	51
Tabel 25 Betrouwbaarheid van bevraagde elementen	52
Tabel 26 Resultaat toetsing opgesteld maturity model Casus A	52
Tabel 27 Resultaat daadwerkelijk opgetreden implementatiesucces Casus A	53
Tabel 28 Betrouwbaarheid van bevraagde elementen	54
Tabel 29 Resultaat toetsing opgesteld maturity model Casus B	54
Tabel 30 Resultaat daadwerkelijk opgetreden implementatiesucces Casus B	55
Tabel 31 Relatie tussen X en Y	55
Tabel 32 Invulling relatie X en Y op analysemodel	56
Tabel 33 Discussie maturity model opbouw	58
Bijlage: Tabel 1 Zoektermen en hits	65
Bijlage: Tabel 2 ERP kenmerken (Schimmel, 2007)	66
Bijlage: Tabel 3 Voorbereiding selectieproces maturity modellen	68
Bijlage: Tabel 4 Requirement en elementen	69
Bijlage: Tabel 5 Questionnaire toetsing opgesteld maturity model	74
Bijlage: Tabel 6 Vragenlijst daadwerkelijk opgetreden implementatiesucces	83
Bijlage: Tabel 7 Gevoeligheidsanalyse Casus A	84
Bijlage: Tabel 8 Gevoeligheidsanalyse Casus B	85
Bijlage: Tabel 9 Resultaat IST score volwassenheid Casus A	86
Bijlage: Tabel 10 Resultaat IST score volwassenheid Casus B	87

Figuren:

Figuur 1 (Hypothetisch) Verandermodel (Schimmel, 2007)	9
Figuur 2 Onderzoeksvraag uitgetekend	11
Figuur 3 Integrative model (Tornatzsky en Fleischer, 1990)	15
Figuur 4 Initiatie van verandering (Hsiao en Ormerod, 1998)	19
Figuur 5 Change management problemen in end-to-end processen	21
Figuur 6 Design principles (Röglinger, 2012)	29
Figuur 7 Opgesteld maturity model ontwikkelproces	31
Figuur 8 Stappen in ontwikkelproces	32
Figuur 9 Verdeling kenmerken - requirements - elementen	32
Figuur 10 Stap in ontwikkelproces	35
Figuur 11 Opgestelde kwaliteitsfase indeling	35
Figuur 12 Stappen in ontwikkelproces	37
Figuur 13 SOLL eisen per implementatietype en refererend maturity model	37

Figuur 14 Berekeningsproces IST score	40
Figuur 15 Stap in ontwikkelproces.....	41
Figuur 16 Stap in ontwikkelproces.....	42
Figuur 17 Uiteindelijk opgesteld ERP implementatiesucces maturity model.....	42

1. Introductie

In dit hoofdstuk wordt een globaal beeld geschetst over het onderwerp van dit onderzoek. Hierbij wordt een stuk achtergrond informatie en de gebiedsverkenning beschreven. De probleemstelling geeft de aanleiding en de opdrachtformulering met motivatie wordt opgesteld.

1.1. Achtergrond

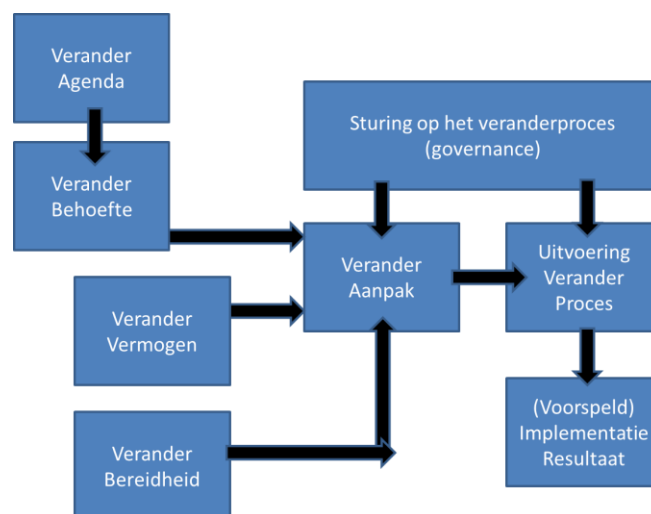
ERP staat voor 'Enterprise Resource Planning' en waar de literatuur talrijke definities biedt, stelt Marnewick (2005) de volgende op:

Een software system dat ervoor zorgt dat een organisatie het grootste deel van haar bedrijfsprocessen kan automatiseren en integreren, dat gemeenschappelijke gegevens en werkwijzen gedeeld worden en dat éénmalig ingevoerde informatie real-time gegenereerd en beschikbaar gesteld wordt voor de gehele organisatie.

Deze zal voor dit onderzoek gelden. ERP systemen zijn sterk ontwikkeld. Eerst bevatte deze enkel de traditionele functionaliteiten en integraties, zoals Inkoop, Planning en Financiële administratie. Door de ontwikkeling zijn geïntegreerde functionaliteiten beschikbaar zoals onder andere HR-Management, Customer Relationship Management (CRM) en Onderhoudsmanagement (Muntslag, 2001). Door de steeds completere integratie van verschillende onderdelen (en dus afdelingen), is de behoefte naar ERP steeds groter. Door de verschillende schalen van behoefte en implementaties, heeft Muntslag vier type van verandering behoefte gedefinieerd; IV gerichte vervanging, Packaged Enabled Re-engineering (PER), Structuur reconfiguratie en Human Driven Renewal. Deze worden in hoofdstuk twee verder besproken en behandeld. De veranderbehoefte als onderdeel in het verandermodel van Schimmel (2007) wordt hieronder behandeld.

1.2. Gebiedsverkenning

Schimmel (2007) heeft zijn proefschrift geschreven in onderzoek naar het voorspellen van succesvolle ERP implementaties. Het onderzoek is gebaseerd op het onderstaand model en bevat acht onderdelen die -hypothetisch- op een specifieke manier met elkaar verbonden zijn om als één geheel bij te dragen aan de voorspelling. Dit model dient overigens nog bewezen te worden.



Figuur 1 (Hypothetisch) Verandermodel (Schimmel, 2007)

Van dit model wordt in dit onderzoek gefocust op de veranderbehoefte en het verandervermogen. Schimmel (2007) constateert namelijk dat deze twee vaak niet in balans zijn en kan daarom als een van de redenen worden aangewezen waarom ERP implementaties mislukken.

Schimmel's begrip van veranderbehoefte zal in dit onderzoek gebruikt worden als werkdefinitie:

Een inhoudelijke beschrijving van het veranderdoel dat met een specifiek project of programma wordt nagestreefd, nader omschreven in termen van benodigde veranderingen aan het technosysteem (informatiesysteem, bedrijfsprocessen, procedures) en benodigde veranderingen aan het sociosysteem (rolpatronen, machtsverhoudingen, gedrag of cultuur).

Voor verandervermogen wordt de volgende werkdefinitie gebruikt:

De capability om de gewenste veranderingen ook daadwerkelijk te kunnen doorvoeren (Schimmel, 2007).

Om de verandering in het technosysteem en sociosysteem weer te geven, wordt in dit onderzoek verschillende maturity modellen bekeken en vergeleken. Volwassenheidsmodellen bevatten doorgaans een reeks niveaus (of fasen) die een geanticipeerd, gewenst of logisch pad vormen van een initiële status naar volwassenheid (Becker, Knackstedt en Pöppelbuss, 2009; Gottschalk, 2009; Kazanjian en Drazin, 1989). Deze fasering en structuur van maturity modellen worden gebruikt als frame van het eigen ontwikkelde maturity model. Bestaande maturity modellen treden doorgaans niet in detail en de verschillende niveaus van de onderliggende inhoud waarop gemeten wordt. Het theoretisch onderzoek in hoofdstuk twee over veranderbehoefte en implementatiesucces zal een ontwikkeld maturity model opleveren dat zich binnen een combinatie van vier onderzoeksgebieden bevindt: organisatie(ontwikkeling), IT ontwikkeling, data beheer en IT beheer.

1.3. Probleemstelling

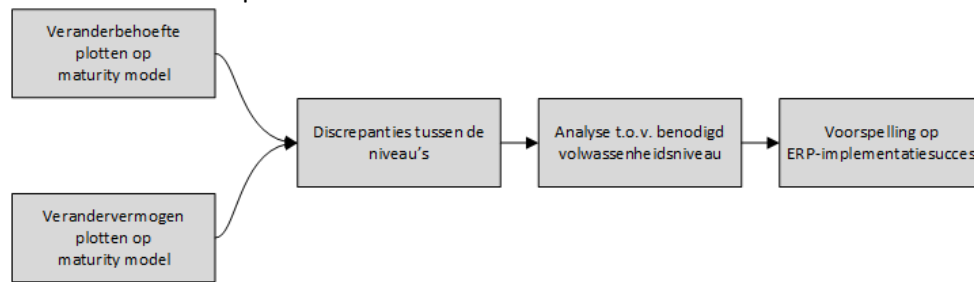
IT ondersteuning van businessprocessen is voor veel bedrijven onmisbaar geworden (Müller, van Thiemen en Schröder, 2006, p. 101). Dit geeft ook aan hoe groot de vraag en behoefte is naar ERP systemen en de implementaties ervan. Echter mislukken talloze ERP implementaties. Dit heeft te maken door verkeerd ingeschatte groottes en complexiteit, overschrijding van budget en het niet behalen van beoogde doelen (Fontana, 2009). Schimmel (2007) vermoedt dat dit onder andere te maken heeft met het niet kunnen balanceren van het collectief leervermogen en de collectieve leerbehoefte. Met andere woorden; het verandervermogen en de veranderbehoefte zijn niet met elkaar in evenwicht. ERP implementaties halen vaak de business doelen zelfs een jaar na implementatie niet. De return of investment (ROI) duurt ook een half jaar langer dan verwacht (Marnewick, 2005).

1.4. Opdrachtformulering

Om licht te schijnen op het kijken of een organisatie klaar is voor een verandering en of deze een succes gaat zijn, wordt het volgende onderzoeksdoel opgezet:

“In hoeverre kan ERP-implementatiesucces voorspeld worden wanneer het verschil tussen de veranderbehoefte en het verandervermogen geplot wordt op een maturity model en vergeleken wordt met het huidige en benodigde volwassenheidsniveau.”

Uitgetekend komt het neer op:



Figuur 2 Onderzoeksvraag uitgetekend

Dit wordt onderbouwd door het beantwoorden van enkele deelvragen. Deze worden in het volgende hoofdstuk behandeld.

De realisatie is een ontwikkeling van een maturity model waarmee vastgesteld kan worden in welke fase van het maturity model een organisatie zich bevindt en zou moeten bevinden om de beoogde veranderdoelstellingen te realiseren. Met andere woorden of het verschil tussen benodigd en aanwezig verandervermogen, uitgedrukt in verschillende maturity levels, gebruikt kan worden om implementatiesucces te voorspellen.

1.5. Motivatie / relevantie

Ondanks de steeds groeiende behoefte naar ERP systemen, blijven veel implementaties mislukken. Dit onderzoek is bedoeld om de kennis te vergroten op het gebied van ERP implementaties waarbij gekeken wordt naar de veranderbehoefte en verandervermogen en specifiek hoe deze in relatie staat tot de volwassenheid van de organisatie. Hierdoor zal niet alleen de kennis en toepassing van het verandermodel van Schimmel uitgebreid worden, maar ook de specificatie met de vier types veranderbehoefte van Muntslag en de combinatie ervan om een volwassenheidsmodel te creëren. Daarmee draagt dit bij aan de mogelijkheden om dergelijke veranderbehoefte te begeleiden, inzichtelijk te maken middels maturity modellen en vroegtijdig te voorspellen om de juiste interventies te kunnen plannen. Dit zal de implementatiesucces ten goede komen.

2. Theoretisch kader

In dit hoofdstuk wordt kort verwezen naar de onderzoeksaanpak en uitgebreider naar de onderzoeksresultaten en conclusies per gekozen onderdeel. Hiermee wordt een voorlopige conclusie gevormd op basis van het theoretisch onderzoek om vervolgens het vervolg (praktijk)onderzoek weer te kunnen geven.

2.1. Onderzoeksaanpak

Om de onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden, wordt deze opgesplitst in enkele deelvragen waardoor specifiek op verschillende onderdelen in kan worden gegaan. Het doel van het beantwoorden van de deelvragen is om stapsgewijs de vorm en inhoud van het te ontwikkelen maturity model te bepalen en om op die manier een zo gericht mogelijk antwoord te kunnen geven op de onderzoeksvraag. De deelvragen worden ieder per paragraaf behandeld en beantwoord.

De onderzoeksvraag is opgedeeld in de volgende deelvragen:

- 1) Hoe kan “ERP implementatiesucces” gedefinieerd worden?
- 2) Hoe kan ERP implementatiesucces kenmerken gemeten worden?
- 3) Welke veranderbehoeftes zijn gedefinieerd bij ERP implementatie trajecten?
- 4) Welke requirements worden opgesteld als benodigde inhoud van het te ontwikkelen maturity model?
- 5) In hoeverre kunnen bestaande maturity modellen als referentiekader gebruikt worden voor de inhoud van het te ontwikkelen maturity model?
- 6) Met welke ontwerpeisen moet rekening worden gehouden bij het ontwikkelen van een maturity model?

Zoekresultaten

Om zoveel mogelijk informatie te verzamelen om dit onderzoek zo compleet en valide mogelijk te maken, zijn de grootste termen uit hoofdstuk één gebruikt als zoekwoorden voor literatuurstukken. Maar twee bronnen zijn geraadpleegd: Open Universiteit Bibliotheek en Google Scholar. Bij het vinden van een artikel is de sneeuwbalmethode toegepast, waarbij in de bronnenlijst van die artikelen is gezocht naar samenhangende literatuur. Een tabel met specifieke zoekwoorden en hits is weergegeven in Bijlage 1. Onderstaand wordt het theoretisch onderzoek naar de belangrijkste onderdelen weergegeven en beschreven.

2.2. Resultaten en conclusies

In de komende paragrafen worden onderzoeken gedaan en conclusies getrokken over de belangrijkste onderdelen in dit onderzoek, zoals de betekenis van implementatiesucces en hoe deze te meten valt. Daarnaast worden de verschillende typen implementaties onderzocht en hoe deze inhoudelijk verschillen. Met de kennis van deze twee onderwerpen zal gericht onderzoek worden uitgevoerd naar toepasselijke maturity modellen die optimaal gebruikt kunnen worden als referentiekader voor de inhoud van het eigen op te stellen maturity model. Hierbij wordt tevens gezocht naar maturity model ontwerpeisen die van toepassing zijn. In het hele onderzoek worden eerdergenoemde vier onderzoeksgebieden (Organisatie(ontwikkeling), IT ontwikkeling, Data beheer en IT beheer) als kader aangehouden.

2.2.1. ERP implementatiesucces

In deze paragraaf staan de resultaten van het onderzoek van de eerste en tweede deelvraag; “Hoe kan ERP implementatiesucces gedefinieerd worden?” en “Hoe kan ERP implementatiesucces gemeten/beoordeeld worden?”. De antwoorden vormen een deel van de inhoud van het te ontwikkelen maturity model. Verschillende definities van implementatiesucces worden gebruikt als structuur en de inhoudelijke termen worden meegenomen als requirements.

ERP implementatiesucces

Het implementeren van een nieuwe innovatie werd gezien als een “her-inrichting van de technologie en de organisatie (Hong en Kim, 2002; Leonard-Barton, 1988). Gedurende een implementatie wordt een IT applicatie ontwikkelt, organisatorische processen herzien en personeel getraind en opgeleid (Hong en Kim, 2002; Cooper en Zmud, 1990).

Daarentegen is implementatiesucces een relatief begrip en heeft het vanuit de literatuur meerdere (en vaak gecombineerde) definities. Dit heeft te maken met verschillende invalshoeken en prioriteiten. Deze definitie kan dus per implementatie, per project en per organisatie verschillen. De aspecten waarop gefocust wordt, zijn respectievelijk tijd, geld, het doel, gebruik/ervaring van medewerkers, stakeholdersupport en gedragsverandering.

De eerste definitie komt tot stand aan de hand van de planning en een budget die vooraf gemaakt en gereserveerd worden voor de complete uitvoering van de implementatie en daarmee het behalen van de projectdoelstellingen. Wanneer de implementatie afgerond is en deze binnen de afgesproken tijd en het gereserveerde budget blijft, is sprake van implementatiesucces (Hong en Kim, 2002; Esteves en Pastor, 2004; Chen en Li, 2005).

De tweede definitie vraagt zich af waarom de implementatie plaats moet vinden. Er wordt een planning gemaakt om bepaalde activiteiten uit te voeren om de vooropgestelde business doelstellingen te behalen. De doelen zullen vooraf besproken en vastgezet worden. Hier wordt dus als het ware naartoe gewerkt. Wanneer de implementatie afgerond wordt en alle beoogde doelen gehaald zijn, is sprake van succes (Bradley, 2008; Soja, 2006; Brown, Carrol en Vessey, 2003; Annamalai en Ramayah, 2012; Singla, 2009).

De derde definitie refereert aan de tevredenheid van de personen die het nieuwe systeem zullen gebruiken. Hier wordt de implementatie namelijk bekeken vanuit het ‘users’ perspectief en is de grootste eis ‘user satisfaction’. Dit is te meten gedurende het gehele implementatieproces; van de inventarisatie van knelpunten vooraf, tot het uitvoeren van tests en uiteindelijk het gebruiken van het live systeem na implementatie (Soja, 2006; Ram en Corkindale, 2014; Nandi en Kumar, 2016).

De vierde definitie kijkt naar de steun die stakeholders geven aan een project. Als een implementatie langer duurt dan gepland en meer geld heeft gekost dan gebudgetteerd was, maar alle betrokken stakeholders zijn toch tevreden en willen niet van het project af, kun je onmogelijk spreken van een mislukking (de Bruin et al, 2002).

De vijfde en laatste definitie focust zich op het realiseren van de benodigde, collectieve gedragsverandering (Boonstra, 1998; Schimmel, 2007). Hier zijn de benoemde kenmerken van toepassing die in een latere paragraaf behandeld wordt.

De verschillende invalshoeken van implementatiesucces zorgen ervoor dat geen enkel aspect de nadrukkelijke voorkeur krijgt. Dit heeft vooral te maken met de verschillende invalshoeken en dus verschillende prioriteiten die gesteld worden en daarmee gemeten worden of een implementatie een

‘succes’ is of niet. Wel wordt definitie drie ‘gebruikerstevredenheid’ grotendeels behandeld door de ‘stakeholder’ definitie. (Eind)gebruikers zijn óók stakeholders. Wanneer gezorgd wordt voor tevredenheid en support van stakeholders, betreft dit ook de eindgebruikers. Om deze reden worden deze twee definities in dit onderzoek als één benoemd onder ‘stakeholdersupport en -tevredenheid’.

Alle vier de definities worden centraal gesteld bij het selecteren van kritieke succesfactoren (KSFen) die gemeten kunnen worden en daarmee invulling kunnen geven aan een implementatiesucces definitie. Het onderzoek en de selectie worden in de volgende paragraaf beschreven.

Conclusie en antwoord op deelvraag één

Gebaseerd op deze paragraaf kan een antwoord worden gegeven op deelvraag één:

“Hoe kan “ERP implementatiesucces” gedefinieerd worden?”

ERP implementatiesucces heeft meerdere definities. De essentie komt (bijna) altijd neer op een aantal hoofdonderdelen: tijd en geld, doel en strategie, gebruik/ervaring van medewerkers, stakeholdersupport en gedragsverandering. De waarde per definitie kan per organisatie en per project verschillen. Vanwege overlap bij de definities gebruik/ervaring van medewerkers en stakeholdersupport, worden deze samengevoegd tot één. Voor dit onderzoek worden de volgende vier definities centraal gesteld: ‘Tijd en geld’, ‘Doel en strategie’, ‘Stakeholdersupport en -tevredenheid’ en ‘Gedragsverandering’.

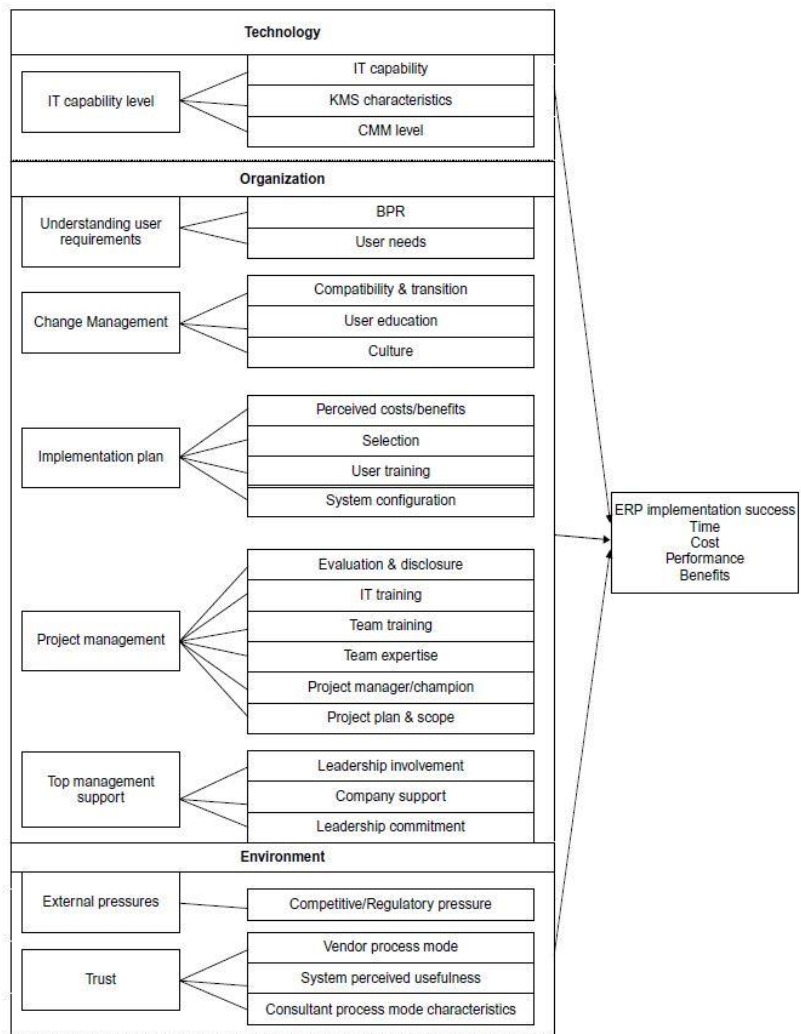
2.2.2. Kritieke succesfactoren

Kenmerken van ERP implementatiesucces dienen op meerdere wijzen gemeten te worden. Middels kritieke succesfactoren (KSFen) worden voorwaarden voor succes opgesteld. De term KSF is door Rockart (1979) geïntroduceerd:

Kritieke succesfactoren zijn factoren die beslissend zijn voor het al dan niet behalen van een vooraf gesteld doel. Om het doel te behalen ("succes") zijn bepaalde factoren een noodzakelijke voorwaarde ("kritiek").

Eerdere studies bekritiseerden kritieke succesfactoren bij ERP implementaties als een waslijst aan informatie (Richmond, 1993). Nieuwe studies suggereren dat inzicht in de relaties tussen factoren voor ERP implementatie succes noodzakelijk is (Tsai et al., 2011).

Onderzoek is gedaan naar de verschillende kritische succesfactoren die meewegen voor implementatiesucces. Dit is gedaan op basis van kenmerken van succesdefinities uit de vorige paragraaf. Een studie die dit alomvattend beschrijft is die van Schniederjans en Yadav (2012). In figuur drie wordt het “integrative model” van Schniederjans en Yadav weergegeven. Deze is opgesteld in een TOE-framework, een model ontwikkeld door Tornatzky en Fleischer (1990) om de adoptie van technologische innovaties te bestuderen. TOE maakt onderscheid in Technology, Organization en Environment en wordt verder beschreven om uiteindelijk selectiecriteria te bepalen om de toepasselijkheid van een maturity model te kunnen beoordelen.



Technology:

Figuur 3 Integrative model (Tornatzky en Fleischer, 1990)

IT capability level

Volgens Schniederjans en Yadav (2012) heeft het niveau op een capability maturity model, specifiek de IT systemen van de organisatie, invloed op het succes van de implementatie. IT capabilities en het niveau op (bijvoorbeeld) het CMM hebben daarom een serieuze rol in ERP implementaties. IT capabilities kan helpen bij de ontwikkeling van innovaties bij het implementeren van het ERP systeem (Upadhyay et al., 2011). Bij een complexe ERP implementatie helpt het als er sprake is van een IT afdeling (Shah et al., 2011; Upadhyay et al., 2011). Schniederjans en Yadav suggereren dat het niveau in termen van capability maturity ook een organisatie ten goede kan komen bij de implementatie van een ERP systeem. In voorgaande paragraaf werd ook beschreven dat hoe bekwaamer een bedrijf is in IT-architectuur, hoe waarschijnlijker het is dat succesvolle implementatie.

Organization:

Understanding user requirements

Het begrijpen van gebruikerseisen focust op BPR en kennis van gebruikersbehoeften in het ERP systeem om deze succesvol te implementeren. BPR wordt gezien als een key KSF bij ERP

implementaties (Dezdar en Ainin, 2011b; Moohebat et al., 2011). Hierdoor worden ook de gebruikersbehoeften in het ERP systeem vervuld. De meeste gebruikers hebben specifieke, op behoefte gebaseerd doelen en mogelijkheden als het gaat om de implementatie van het ERP systeem. Deze zijn essentieel om aan te voldoen, omdat studies ook uitwijzen dat gebruikers controleren of de implementatie een succes of mislukking wordt. Veel organisaties hebben niet de fundamentele processen en structuren die benodigd zijn om de informatie van een ERP systeem te voorzien. Hierdoor zijn ze verplicht om de business processen te herontwerpen om een succesvolle implementatie te behalen (Dezdar en Ainin, 2011c; Yusuf, Gunasekaran en Abthorpe, 2004). Schniederjans en Yadav (2012) suggereren dat in het proces van BPR organisatie, ERP gebruikers voorop moeten lopen bij de herontwerp vraagstukken, omdat gebruikers een rol hebben bij het succes van ERP implementatie.

Change management

Change management refereert naar de mogelijkheid om te anticiperen naar toekomstige veranderingen en het effectieve managen van veranderingen (Feeny en Willcocks, 1998; Wade en Hulland, 2004). Ook change management is een KSF bij ERP implementatie (Elmezziane en Elmezziane, 2012; Al-Turki, 2011; Nour en Mouakket, 2011). Schniederjans en Yadav (2012) definiëren change management via compatibiliteit en transitie, tevredenheid met bestaande (legacy) systemen en gebruikerseducatie in het veranderingsproces. Deze zijn ook opgesteld met behulp van een bedrijfscultuurcomponent. Hiermee wordt bedoeld dat de medewerkers openstaan voor verandering, deze steunen en meewerken om deze te realiseren. Om het overgangsgemak te vergroten, kunnen organisaties hulpmiddelen bieden middels training van gebruikers (Bharathi en Parikh, 2012; Al-Turki, 2011).

Implementation plan

Schniederjans en Yadav (2012) beschouwen een implementatie plan als de noodzaak om te evalueren op de kosten en voordelen van het ERP systeem. Hier hoort ook een kosten baten analyse bij. Oliveira en Martins (2011) geven ook aan dat het evalueren van waargenomen kosten en voordelen een bijdrage hebben aan het succes van ERP implementatie. Daarbij komt ook het proces van pakketselectie. Dit proces en het kiezen van het juiste pakket voor de organisatie is essentieel voor ERP implementatiesucces (Bharathi en Parikh, 2012; Upadhyay et al., 2011). Toch zal elk relatief anders zijn dan de oude situatie, waardoor educatie van belang is om de benodigde kennis te realiseren. Basu en Lederer (2011) vindt gebruikerstraining tevens een KSF bij ERP implementaties.

Project Management

Goede project management zorgt ervoor dat een ERP systeem een gepland schema volgt en alle aspecten van de organisatie verbindt (Zhu, Li, Wang en Chen, 2010; Markus en Tanis, 2000). Verschillende onderzoeken beschrijven dat project management een KSF is bij ERP implementaties. Hiervoor moet een gedetailleerd plan en duidelijke scope liggen die de eisen en doelen van het te implementeren systeem beschrijft (Annamalai en Ramayah, 2012; Dezdar en Ainin, 2011c).

Top management support

Top management support refereert naar de ondersteuning van prioriteiten door top management of leiderschap (Martin, 1982). Dit is ook geïdentificeerd als KSF bij ERP implementaties door Nour en Mouakket (2011) en Dezdar en Ainin (2011a,b,c). Schniederjans en Yadav (2012) definiëren dit door verschillende onderdelen, waaronder betrokkenheid van top management bij het project, inzet van leiderschap en ondersteuning van de organisatie. Oliveira en Martins (2011) koppelen de inzet van

leiderschap met de bekwaamheid om obstakels te overkomen bij de adoptie van IT. Tevens wordt ERP implementatiesucces positief geassocieerd met de gevolgen op het sociosysteem, zoals benoemd door Schimmel (2007), op basis van de ERP kenmerken. Dit wordt bevorderd door leiderschap (Khattak et al., 2012; Dezdar en Ainin, 2011b).

Environment:

External pressures

External pressures (externe druk) is een competitieve, regelgevende druk om een specifiek IT systeem te gebruiken. Oliveira en Martins (2011) geven aan dat concurrentiedruk en regelgevingsbeleid de invoering van ERP systemen beïnvloeden. Zo is ook aangetoond dat, vanwege de strategische aspecten van ERP systemen, dit een grotere impact maakt op het concurrentievermogen van een bedrijf dan menig ander technisch aspect (Yen en Sheu, 2004).

De impact van externe druk is ook ondersteund doordat bedrijven de druk van buitenaf willen verminderen en zich gaan focussen op interne succes waaronder dus een succesvolle ERP implementatie. Bovendien zal de stimulans voor 'first mover voordeel' uiteindelijk de focus leggen op het succesvol overwinnen van obstakels bij ERP implementaties (Bradford en Florin, 2003).

Trust

Schniederjans en Yadav (2012) vinden dit een van de factoren die voorgaande ERP implementatiesucces onderzoeken niet overwogen hebben; het belang van vertrouwen. Goel, Kiran en Garg (2011) zegt dat gebruikersbeveiliging en systeem veiligheid zijn beide belangrijke facetten van ERP implementatiesucces. Hierop zeggen Schniederjans en Yadav (2012) dat vertrouwen tussen een gebruiker, de verkoper, de consultant en het systeem is van vitaal belang voor een adequate gebruikers-en systeembeveiliging. Dit stellen ze daarom als een van de belangrijkste KSFe bij ERP implementaties. Vertrouwen is een onderwerp dat ook terug is gekomen bij de maturity modellen en tevens bij het sociosysteem en de ERP kenmerken van Schimmel (2007). Wanneer het vertrouwen ontbreekt, kan dit nadelig zijn voor de ERP implementatie waar de belangrijkste focus ligt op het verzamelen en onderhouden van communicatie binnen en buiten een organisatie (Schniederjans en Yadav, 2012).

Requirements

Op basis van dit theoretisch onderzoek kunnen de gevonden KSFe (termen) geïnventariseerd en gegroepeerd worden om tot requirements te komen. Zie onderstaande tabel. Deze requirement dienen als dimensies opgenomen te worden in het uiteindelijke maturity model waarop gemeten kan worden. Deze meting zal vervolgens een beeld kunnen geven over de mate van implementatiesucces per ERP implementatiesucces kenmerk.

Tabel 1 selectie van requirements (1/2)

Termen	Requirements in het uiteindelijke model
'Costs/benefits'	Kosten
'Risico management'	Projectmanagement
'Projectevaluatie'	
'Effectieve communicatie'	
'Project management'	
'Team expertise'	
'Implementatieplan'	Implementatieplan
'BPR'	BPR
'User needs'	
'Duidelijke doelen'	Doelstellingen
'User tevredenheid'	Stakeholdermanagement
'User training'	
'User betrokkenheid'	
'Pakketselectie'	
'Top management steun en inzet'	
'Vertrouwen in leveranciers en consultants'	
'Cultuur en transitie (change management)'	

Conclusie en antwoord op deelvraag twee

Gebaseerd op deze paragraaf kan een antwoord worden gegeven op deelvraag twee:

“Hoe kan ERP implementatiesucces kenmerken gemeten worden?”

Kritieke succesfactoren (KSFen) zijn een veel gebruikte methode om condities van implementatiesucces te meten, maar niet alle KSFen zijn van toepassing bij elke implementatie/organisatie. Hierdoor is het noodzakelijk om een selectie van vooraf opgestelde KSFen te selecteren die waarde hebben voor de specifieke organisatie en situatie en daarop te meten en beoordelen.

Conclusie en antwoord op deelvraag vier (1/2)

Het eerste deel van het antwoord op deelvraag vier *“Welke requirements worden opgesteld als benodigde inhoud van het te ontwikkelen maturity model?”* is op basis van deze paragraaf te geven. Deze vormen, gezamenlijk met de requirements aan het einde van de volgende sub paragraaf, de inhoud (dimensies) van wat tenminste in het maturity model terug moet komen. De voorlopige selectie van requirements die gebruikt worden in het uiteindelijke maturity model zijn:

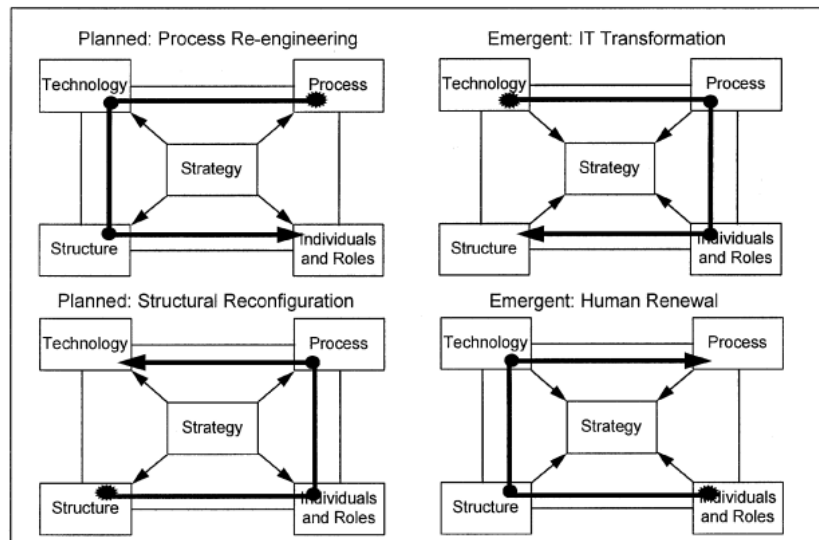
- Kosten
- Projectmanagement
- Implementatieplan
- BPR
- Doelstellingen
- Stakeholdermanagement

2.2.3. Veranderbehoeftes

In deze paragraaf staan de resultaten van het onderzoek naar de derde deelvraag; “Welke veranderbehoeftes zijn gedefinieerd bij ERP implementatie trajecten?”. Aan het einde van de paragraaf volgt de conclusie van het deelonderzoek en het antwoord op de deelvraag. Dit zal tevens deel van de inhoud van het te ontwikkelen maturity model vormen.

Veranderbehoeftes

Hsiao en Ormerod (1998) onderscheiden geplande en spontane veranderingen. Figuur vier geeft weer dat spontane (emergent) veranderingen geïnitieerd kunnen worden door een veranderde bedrijfscultuur of door experimenteren met wijzigingen in technologie binnen de organisatie. Geplande (planned) veranderingen vinden plaats waar



Figuur 4 Initiatie van verandering (Hsiao en Ormerod, 1998)

verbeterd/geïnnoveerd worden en waar herstructurering van de organisatie plaats gaat vinden. Muntslag heeft zicht gebaseerd op Hsiao en Ormerod (1998) en definieert vier type verandering.

Human Driven Renewal (HDR)

Hier worden veranderingen ‘spontaan’ door de medewerkers geïnitieerd doordat er sneller ingespeeld wordt op nieuwe technologische mogelijkheden. Een dergelijke verandering sluit echter niet aan op de huidige structuur en opzet van een ERP systeem. ERP systemen worden voorgegeven op basis van een eindig aantal vooringestelde inrichtingsopties. Het is een bibliotheek aan processen en businessscenario's waaruit een keuze gemaakt moet worden om het systeem te configureren (Kumar en van Hillegersberg, 2000). In de praktijk komt HDR weinig voor, maar deze zou wel een toekomst (moeten) hebben. Dit type wordt gekenmerkt door de bottom-up approach; hetgeen dat de best mogelijke fit tussen gewenste vormgeving van business processen en IT-ondersteuning mogelijk maakt. Systeemdwang bij het inrichten van het ERP systeem is hier duidelijk geen uitgangspunt.

IV gerichte vervanging (IV)

Een veel voorkomend type is een IV gerichte verandering behoefte, vaak geïnitieerd door de IT afdeling ter vervanging van bestaande legacy systemen. De functionaliteit van de te vervangen legacy-systemen is hierbij in principe leidend. Hierbij wordt vaak gestreefd naar een 1-op-1 vervanging van de bestaande functionaliteit, maar het is onduidelijk of dit in de praktijk ook gerealiseerd kan worden vanwege het gelimiteerd aantal configuratie-opties. Er vinden veranderingen plaats op processen en structuren van de organisatie, maar deze zijn bescheiden van omvang. Dit heeft wel impact op individuen en hun rollen. De verandering is, t.o.v. de overige implementatietypen, relatief beperkt en hangt samen met de proces gerichte opbouw van het ERP systeem.

Een ERP implementatie heeft een grotere impact dan een traditionele maatwerksysteem implementatie. Dit komt omdat niet alleen de automatisatie van informatievoorziening verandert, maar ook omdat een ERP systeem al een zekere voorgeschreven wijze van werken heeft. Hierdoor moeten ook veranderingen plaatsvinden in betrokken bedrijfsprocessen (Business Process Reengineering), het gedrag van mensen en de wijze van werken in de organisatie (Munslag, 2001).

Packaged Enabled Reengineering (PER)

Gezien als re-engineeringsproject waarbij de “best practices” (veronderstellingen over de beste manier om de ‘business’ te runnen) uit het ERP-pakket gebruikt worden om business opportunity’s te kunnen realiseren’ (Davenport, 1998). Dit heeft een veel grotere impact op de organisatie. Een PER implementatie zorgt voor een herontwerp van processen en structuur waardoor sprake is van een sterk veranderde werkomgeving. Ook heeft dit meer een top-down karakter.

Structuur reconfiguratie

Indien sprake van een overname of fusie van organisaties, zal een complete structuur reconfiguratie benodigd zijn om het IT landschap opnieuw te structureren. Hier staat het ERP niet op de voorgrond.

Bij dit implementatietype is de veranderbehoefte waarschijnlijk groter dan bij de IV-gerichte vervanging, maar kleiner dan bij PER, omdat noch de bestaande functionaliteit van legacysystemen, noch de business opportunity’s van het ERP-systeem het uitgangspunt vormen. Dit implementatie type lijkt er meer ‘tussenin’ te zitten.

De vier implementatietypen met bijhorende kenmerken worden in onderstaande tabel samengevat:

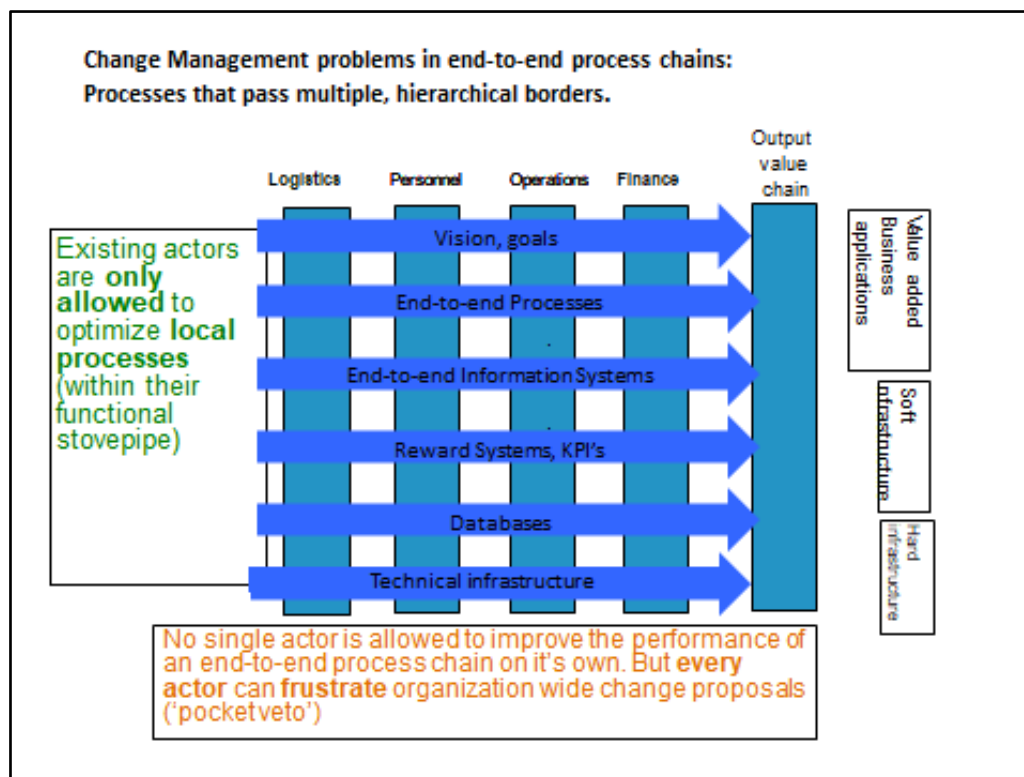
Tabel 2 Implementatietypen (Hsiao en Ormerod, 1998; Munslag, 2001)

	PER	IV	SF	HDR
Doel	Sterke verbetering in bedrijfsprocessen	1-op-1 vervanging	Bedrijfsherstructurering en fusies	Snel inspelen op (technologische) mogelijkheden
Methode	Top down	Vanuit IT	Top down	Bottom-up
Focus op ERP	Voorgond	Voorgond	Achtergrond	Achtergrond
Impact op het sociosysteem	Groot	Minimaal	Substantieel	Onbepaald, maar in potentie groot
Impact op inrichting data- en processtructuren	Groot	Minimaal	Gematigd	Onbepaald, maar in potentie groot
Gepland of spontaan	Gepland	Spontaan	Gepland	Spontaan
Strategische focus	Proces efficiëntie verbeteren	IT gebruiken voor vergroten effectiviteit	Stroomlijnen overgrote organisaties	Nieuwe organisatiecultuur aansporen
Rol van IT	Ondersteunen van processen	Herontwerpen bestaande processen	Ondersteunend aan onderlinge afhankelijkheid van de organisatie	Empowerment van personeel ondersteunen

Zoals eerder beschreven is elke organisatie en elke implementatie verschillend qua omvang en impact. Dit hangt gelijk aan de type verandering (PER, IV of structuur reconfiguratie). Schimmel (2007, 2015) beschrijft dat bij ERP implementaties met een hoog ambitieniveau een forse cultuuromslag nodig is. Dit wordt hieronder beschreven:

Binnen een procesketen is er sprake van coördinatieverliezen. Door een wisseling in perspectief (van een 'enkele schakel' naar de 'keten als geheel') worden deze verliezen geïdentificeerd worden. Deze verliezen kunnen ook vermeden worden door de introductie van een nieuw besturingsparadigma ('ketensturing' i.p.v. 'lokale sturing'). De introductie van dit paradigma is echter gekoppeld aan machtsoverdracht (van 'lokaal niveau' naar 'ketenniveau'). Hierdoor komt ook een andere veranderekundige barrière in zicht: machtsdragers zullen hun macht niet zondermeer willen afstaan. Aldus ontstaat een sociaal dilemma: het 'dilemma of the commons'. Van ketenspelers wordt verwacht dat zij niet langer hun eigen belangen nastreven (lokale optimalisatie), maar het collectief belang dienen door hun gedragingen op elkaar af te stemmen (ketenoptimalisatie). De aanvaarding van een nieuw besturingsparadigma is gekoppeld aan de oplossing van dit sociaal dilemma, waardoor de behoefte aan een collectief leerproces zichtbaar wordt. De collectieve opbrengsten nemen toe, maar ook de individuele opbrengsten nemen veel meer toe dan eerder bij het streven van eigen belang het geval was. De actoren moeten inzien dat het huidige sturingsparadigma het verbeteren van de collectieve prestaties in de weg staat. Dan pas zullen zij bereid zijn om hun macht met andere te delen.

Onderstaande figuur vijf (Benjamin en Scott Morton, 1992) laat zien hoe groot de behoefte aan een collectief leerproces is (iedereen heeft hindermacht, de medewerking van iedereen is benodigd voor het laten slagen van de verandering). Tevens maakt de figuur duidelijk waar het veranderproces zoal betrekking op heeft (beduidend meer dan alleen het herontwerp van een informatiesysteem). ERP-implementaties met een hoger ambitieniveau (PER en SF) vergen derhalve een geïntegreerde aanpak: Visies, doelstellingen, het herontwerp van processen, informatiesystemen en datastructuren zullen op elkaar afgestemd moeten zijn. Ook moet gezorgd worden dat beloningssystemen in overeenstemming zijn met het implementatiedoel en dat de bestaande IT-infrastructuur het veranderproces faciliteert.



Figuur 5 Change management problemen in end-to-end processen

Veranderingen in het techno- en sociosysteem

Eerder is beschreven dat elk type verandering eigen kenmerken heeft wat betreft impact en grootte. Bij IV-gerichte verandering wordt een IT systeem 1-op-1 vervangen en dit heeft een beperkte impact in vergelijking met een PER verandering. Bij implementatie van een (bijvoorbeeld) ERP systeem zijn technische implicaties van het systeem die ook een ander gedrag van de gebruikers vraagt (Schimmel, 2007). Het sociosysteem wordt op verschillende manieren beïnvloed door de verschillende verandertypes. Bij IV-gerichte verandering wijzigt het sociosysteem niet. Bij structuur-reconfiguratie zal dit al deels beïnvloed worden door de gevolgen van een fusie van twee organisaties. Bij een PER verandering zal het sociosysteem zelfs drastisch wijzigen vanwege de aard en werking van een ERP systeem. Schimmel (2007) beschrijft de meest bekendste technologische veranderingen op ERP gebied en beschrijft daarbij hoe het sociosysteem wijzigt. Met andere woorden welke inzichten moeten verworven worden (kennis), welke houdingen moeten veranderen (attitudes) en welk type gedrag is gewenst om veranderingen te laten beklijven (gedrag). Hiermee wordt getoond dat een wijziging in het technosysteem een verplichte wijziging meebrengt in het sociosysteem. Eén kenmerk met de bijbehorende verandercomponent wordt hieronder in tabel 3 als voorbeeld getoond:

Tabel 3 Voorbeeld van ERP kenmerk met bijbehorende verandercomponenten

Kenmerk ERP-technologie:	Verandercomponent 'Kennis' (welke collectief gedeelde inzichten moeten verworven worden?)	Verandercomponent 'Attitudes' (welke houdingen moeten veranderen?)	Verandercomponent 'Gedrag' (welke type gedrag is gewenst om veranderingen te laten beklijven?)
5. Besturing op ketenniveau, systeem-oriëntatie.	<p>Oud: Scope beheersing = eigen afdeling (organiseren = 'aanpassen v.d. hark');</p> <p>Nieuw: Scope beheersing = end-to-end procesketen (organiseren = oriëntatie op beheersing transacties in end-to-end procesketen).</p>	<p>Oud: Verkokering, eigen belang eerst.</p> <p>Nieuw: Ontzuijing, ketenbelang eerst.</p>	<p>Oud: Anderen niet aanspreken op hun verantwoordelijkheden (oriëntatie op wensen superieuren).</p> <p>Nieuw: Elkaar aanspreken op bijdrage aan gemeenschappelijk resultaat (oriëntatie op wensen klanten).</p>

Deze en de andere kenmerken worden in bijlage 2 getoond. De kenmerken zijn overigens gebaseerd op een PER implementatie. Bij een IV-gerichte en structuur reconfiguratie zullen niet alle kenmerken van toepassing zijn. In onderstaande tabel is met vinkjes aangegeven welk kenmerk bij welk implementatie type vereist dat de bijwerking (één op één onder te verdelen in kennis, attitude en gedrag) op het sociosysteem gerealiseerd moet worden doordat een bijwerking op het technosysteem vereist is.

Tabel 4 Toepassing kenmerk per implementatietype

Nr	Kenmerk ERP technologie	SF	IV	PER
1	Eenmalig vastleggen & hergebruik van gegevens, professionalisering	✓	✓	✓
2	Online verwerking van transacties	✓	✓	✓
3	Transparantie m.b.t. efficiency & productiviteit	✓	✓	✓
4	Afdwingbaarheid van een voorgeschreven procesgang	✓	✓	✓
5	Besturing op ketenniveau, systeemoriëntatie			✓
6	Besturing op ketenniveau, reduceren van slack (redundantie, buffers, speling etc)			✓
7	Besturing op ketenniveau, output sturing			✓
8	Herinrichting op ketenniveau, 'best practices'			✓
9	Gebruik ERP-technologie als 'enabler'	✓		✓
10	Standaardisatie over meerdere business units	✓		✓
11	Gebruik ERP-technologie om reeds opgelegde personele reductie te realiseren	✓		✓

Bovenstaande tabel zal tevens als mede input moeten dienen voor de selectie van requirements om maturity modellen te selecteren. Wanneer een bepaalde verandering (PER/IV/SF) onderzocht gaat worden, moet op basis van deze tabel duidelijk kunnen zijn welke kenmerken van ERP-technologieën aandacht vereisen. Hier wordt enkel rekening gehouden met IV, PER en structuur-reconfiguratie veranderingen. HDR is conceptueel nog ongedefinieerd en zal daarom verder niet uitgewerkt worden in dit onderzoek.

Requirements

Op basis van dit theoretisch onderzoek kunnen ook hier de gevonden KSFe (termen) geïnventariseerd en gegroepeerd worden om tot requirements te komen. Zie onderstaande tabel.

Tabel 5 Selectie van requirements (2/2)

Termen uit de literatuur	Requirements in het uiteindelijke model
Change Management: 'Vertalen van wijzigingen in technosysteem in benodigde wijzigingen in collectief gedrag' 'Het sturen op de ontwikkeling van gewenst, collectief gedrag'	Collectief gedrag
'Standaardisatie' 'Data' 'Optimalisatie'	Data

Conclusie en antwoord op deelvraag drie

Gebaseerd op deze paragraaf kan een antwoord worden gegeven op deelvraag drie:

“Welke veranderbehoeftes zijn gedefinieerd bij ERP implementatie trajecten?”

In de literatuur zijn vier veranderbehoefte gedefinieerd bij de implementatie van IT systemen. Deze zijn respectievelijk PER, IV-gericht, Structuur reconfiguratie en Human Driven Renewal. De verschillen zitten logischer wijzen in de grootte van verandering en mate van impact op de organisatie zoals beschreven in tabel 2.

Conclusie en antwoord op deelvraag vier (2/2)

Het tweede deel op deelvraag vier *“Welke requirements worden opgesteld als benodigde inhoud van het te ontwikkelen maturity model?”* is op basis van deze paragraaf te beantwoorden.

De requirements 'Collectief gedrag' en 'Data' vullen het eerder gegeven voorlopige lijstje aan. Dit brengt het totaal op:

- Kosten
- Projectmanagement
- Implementatieplan
- BPR
- Doelstellingen
- Stakeholdermanagement
- Collectief gedrag
- Data

2.2.4. Maturity modellen

In deze paragraaf staan de resultaten van het onderzoek naar de vijfde deelvraag; “In hoeverre kunnen bestaande maturity modellen als referentiekader gebruikt worden voor de inhoud van het te ontwikkelen maturity model?”. Aan het einde van de paragraaf volgt het antwoord op de deelvraag.

Achtergrond

Maturity modellen bevatten doorgaans een reeks niveaus (of stadia) die een geanticipeerd, gewenst of logisch pad vormen van een initiële status naar volwassenheid (Becker et al., 2009; Gottschalk, 2009; Kazanjian en Drazin, 1989). Het huidige volwassenheidsniveau van een organisatie vertegenwoordigt mogelijkheden met betrekking tot een specifieke klasse objecten en toepassingsdomein (Rosemann en de Bruin, 2005). Maturity modellen worden gebruikt om as-is situaties te beoordelen, verbeteringsinitiatieven te sturen en de voortgang te beheersen (Iversen, Nielsen en Norbjerg, 1999).

Op het academische gebied van informatiesystemen (IS) verscheen Nolan's Stages of Growth Theory (NSGT) voor het eerst in 1973 als waarschijnlijk het meest bekende theoretische kader voor de ontwikkeling van managementinformatiesystemen (MIS) (Nolan et al., 1993; Mutsaers, van der Zee en Giertz, 1998). Het fasemodel is algemeen aanvaard en heeft geleid tot honderden modellen op basis van een opvolgende reeks niveaus. Slechts enkele volwassenheidsmodellen volgen andere structurele ontwerpen (Fraser, Moultrie en Gregory, 2002; Rummler en Brache, 1990).

Maturity modellen zijn bekend als een maat om de capaciteiten en kwaliteit van een organisatie in een bepaald onderdeel te bekijken. In een aantal studies wordt volwassenheid gedefinieerd als het vermogen om systematisch betere bedrijfsresultaten te leveren. Dit gaat dus samen met proces- en/of organisatieprestaties (Rosemann, De Bruin 2005, pp. 1-21; Hammer 2007, pp. 111-123).

Bestaande maturity modellen

De fase indeling van maturity modellen is steeds generiek gestructureerd, maar vervolgens toegespitst op het onderwerp van het betreffende model. Hierdoor is het onmogelijk om één maturity model als referentiekader te hanteren voor de scope van dit onderzoek. De acht geselecteerde requirements (antwoord van deelvraag 4: “*Welke requirements worden opgesteld als benodigde inhoud van het te ontwikkelen maturity model?*”) vormen de inhoud van het eigen opgestelde maturity model. Om per requirement verantwoord te kunnen beoordelen op volwassenheid, wordt per requirement gekeken naar een bestaand maturity model als referentiekader. Hiervoor zijn de requirements vertaald naar onderwerpen en zoektermen. Zie bijlage 3.

Met de toegespitste onderwerpen en zoektermen zijn onderstaande vier maturity modellen geselecteerd, omdat deze samen alle requirements kunnen voorzien van een referentiekader om beoordeeld te worden de volwassenheid van het individuele onderwerp:

- PM² - Project Management Process Maturity Model (Kwak en Ibbs, 2002);
- OITM – Organizational IT Maturity Model (Ragowsky, Licker en Gefen, 2012);
- MD3M - Master Data Management Maturity Model (Spruit en Pietzka, 2015);
- EFQM – European Foundation for Quality Management Excellence Model (EFQM, 1999).

Onderstaande tabel laat zien dat de fase indeling per model toegespitst is op het bijbehorende onderwerp. Hierdoor zijn twee modellen met verschillende onderwerpen moeilijk met elkaar te vergelijken. Om dit te bevestigen, worden de vier modellen kort per fase toegelicht om de stappen van volwassenheid en kwaliteit van ieder afzonderlijk onderwerp toe te lichten.

Tabel 6 Selectie bestaande maturity modellen

	PM²	OITM	MD3M	EFQM
Niveau 0/1	Initiating	Ignorant/ aware	Initial	Activiteit
Niveau 2	Planning	Willing	Repeatable	Proces
Niveau 3	Executing	Trusting	Defined process	Systeem
Niveau 4	Controlling	Accepting	Managed and measurable	Keten
Niveau 5	Closing	Responsible	Optimized	Maatschappij

PM² - Project Management Process Maturity Model

Kwak en Ibbs (2002) ontwikkelen het PM2 model dat wordt gebruikt om het relatieve project management (PM)-niveau van een organisatie te bepalen en te benchmarken met andere organisaties. Het PM2-model volgt een systematische en incrementele benadering die van een eenvoudig niveau naar een verfijnd PM-volwassenheidsniveau gaat. Elk volwassenheidsniveau bestaat uit belangrijke PM-kenmerken, factoren en processen. Het model toont opeenvolgende stappen die de verbetering van PM-processen door een organisatie schetsen. De fundering bestaat op elk niveau uit negen PM kennisgebieden, respectievelijk: 'Integration', 'Scope', 'Time', 'Cost', 'Quality', 'Communication', 'Human Resources', 'Risk' en 'Procurement'. Deze gebieden worden per niveau kwalitatief getoetst en beoordeeld. In onderstaande tabel staat een korte algemene beschrijving per niveau om de onderwerp-specifieke denkwijze te laten zien:

Tabel 7 PM2 - Project Management Process Maturity Model (Kwak en Ibbs, 2002)

Fase/ niveau:	Omschrijving
1	Initiating PM processen zijn inconsistent en PM data wordt niet verzameld of geanalyseerd. Er is geen ondersteuning van het senior management en succes van een project hangt af van individuele inspanningen.
2	Planning Informeel PM-processen en PM-problemen zijn gedefinieerd. Informeel PM data wordt verzameld. Samenwerking is zwak maar de organisatie bevat sterke in heb uitvoeren van vergelijkbaar werk.
3	Executing Formele projectplanning en controlesystemen zijn beheerd en formele PM data wordt beheerd. Samenwerking is gemiddeld en er vinden informele trainingen plaats van PM-vaardigheden.
4	Controlling Meerdere (gelijktijdige) projecten zorgen voor programma management. PM-processen en -data zijn geïntegreerd, geanalyseerd en opgeslagen. Samenwerking is sterk en er vinden formele PM-trainingen plaats voor projectteams.
5	Closing PM-processen en -data worden continu verbeterd. De organisatie is dynamisch en projectgestuurd.

OITM – Organizational IT Maturity Model

Ragowsky, Licker en Gefen (2012) ontwikkelden een model dat focust op de relatie en het vertrouwen tussen 'IT mensen' en 'niet IT mensen'. Het gat tussen business en IT wordt hier blootgelegd en er wordt beschreven hoe dit fase na fase steeds nauwer en afhankelijker wordt op basis van vertrouwen, kennis, belang en wil. In onderstaande tabel staat een korte algemene beschrijving per niveau om de onderwerp-specifieke denkwijze te laten zien:

Tabel 8 Organizational IT Maturity Model (Ragowsky et al., 2012)

Fase/ niveau:	Omschrijving
0	Ignorant De organisatie beschouwd informatie niet als een cruciale organisatie resource en neem het (en de ondersteunende technologie en de IT-afdeling) als vanzelfsprekend.
1	Aware De organisatie is zich bewust van het belang van informatie als cruciaal organisatie resource, maar waarderen niet de werkelijke kosten, complexiteit en beperkingen om informatie te verkrijgen en te verwerken.
2	Willing De organisatie realiseert zich dat het duur zal zijn om de informatie op te nemen in haar bedrijfsprocessen. Echter heeft de organisatie geen groot vertrouwen ontwikkeld in de competentie en organisatorische rol van de IT-afdeling hierin.
3	Trusting Vertrouwen ontstaat wanneer de organisatie zich realiseert dat de IT-mensen de taken en behoeften van de organisatie. De organisatie is echter nog niet bereid om professionals in het informatiesysteem als partners en gelijken te accepteren.
4	Accepting De hele organisatie accepteert IT-afgevaardigden als gelijkwaardige partners, maar nemen niet de volledige verantwoordelijkheid voor het plannen, implementeren en gebruiken van informatiesystemen voor organisatorische doelen.
5	Responsible De organisatie is verantwoordelijk voor het initiëren en goedkeuren van de voltooiing van IT-projecten en aanvaarden het eigendom van het gebruik van de door IT geleverde hulpmiddelen en infrastructuur. IT-mensen blijven verantwoordelijk voor de technische prestaties van de tools en infrastructuur.

MD3M - Master Data Management Maturity Model

Spruit en Pietzka (2015) ontwikkelden een model dat gebruikt kan worden om de volwassenheid van het master data management van een organisatie te beoordelen. Dit kan een organisatie helpen om zich te positioneren en te zien of ze slecht presteren en waar ze kunnen verbeteren. In het model is onderscheid gemaakt in vijf hoofd onderwerpen (met 13 focusgebieden), respectievelijk: 'Data Model', 'Data Quality', 'Usage en Ownership', 'Data Protection' en 'Maintenance'. Deze gebieden worden per niveau kwalitatief getoetst en beoordeeld. In onderstaande tabel staat een korte algemene beschrijving per niveau om de onderwerp-specifieke denkwijze te laten zien:

Tabel 9 Master Data Management Maturity Model (Spruit en Pietzka, 2015)

Fase/ niveau:	Omschrijving
1	Initial Op operationeel niveau is er een eerste bewustzijn ontstaan voor vraagstukken rond het onderwerp MDM. Data elementen worden beheerd door individuen.
2	Repeatable Maatregelen van individuen worden uitgevoerd om individuele problemen op te lossen. Er is geen verbinding met andere units of projecten. Data elementen worden beheerd door formele rollen die de kwaliteit en inhoud van de data bepalen.
3	Defined process De eerste samenwerkingen vinden plaats op tactisch niveau. Er is bewustwording gecreëerd voor het bestaan van andere initiatieven en de verantwoordelijkheden m.b.t. data wordt door de organisatie gecommuniceerd.
4	Managed and measurable Er zijn best practices voor het omgaan met MDM. Op tactisch niveau zijn er gedefinieerde processen. Iedere medewerker krijgt enkel toegang tot de data die hij mag zien en nodig heeft.
5	Optimized Geoptimaliseerde afhandeling van MDM. De efficiëntie van de organisatie is verbeterd. Er is een tactische benadering van het onderwerp.

EFQM – European Foundation for Quality Management Excellence Model

In 1999 werd het EFQM Excellence Model (EFQM, 1999) geïntroduceerd. Dit model is een generiek model voor kwaliteitsmanagement en verdeeld in negen dimensies (criteria): 'Leadership', 'People', 'Policy and Strategy', 'Partnerships and Resources', 'Processes', 'People Results', 'Customer Results', 'Society Results' en 'Key Performance Results'. Het EFQM Excellence model is niet ontworpen als een maturity model waarbij de verschillende fasen/niveaus van kwaliteit en volwassenheid centraal staan. De dimensies waar het om gaat worden centraal gezet. Wel zit in de groei naar een excellente organisatie vijf fasen waarin de organisatie zich kan bevinden. In onderstaande tabel staat een korte algemene beschrijving per niveau om de onderwerp-specifieke denkwijze te laten zien:

Tabel 10 EFQM Excellence Model (EFQM, 1999)

Fase/ niveau:	Omschrijving
1	Activiteit georiënteerd Elke medewerker streeft individueel in zijn eigen werksituatie om het werk zo goed mogelijk uit te voeren. Er zit weinig samenhang in de activiteiten.
2	Proces georiënteerd Hier zit een samenhang tussen de verschillende activiteiten. Afzonderlijke processtappen zijn geïdentificeerd en taken en verantwoordelijkheden liggen vast. De organisatie is wel nog intern gericht en zoekt aansluiting op de (veranderende) vraag in de omgeving.
3	Systeem georiënteerd Op alle niveaus wordt systematisch gewerkt aan verbetering van de organisatie als geheel. Binnen de organisatie zijn alle processen op elkaar afgestemd en afgeleid van de visie en strategie van de organisatie.
4	Keten georiënteerd De organisatie verhoogt haar toegevoegde waarde door samen te werken met ketenpartners. Processen worden afgestemd en systemen worden verbonden. Het beleid wordt samen opgesteld en op basis van prestatie-indicatoren geëvalueerd.
5	Maatschappij georiënteerd Sprake van excellerende organisatie. Continu groeien en verbeteren is verankerd in de organisatiecultuur. Medewerkers krijgen sterke intrinsieke motivatie door zogenaamde mensgerichte beheersinstrumenten.

Ragowsky et al. (2012) stelt dat elk niveau unieke grenzen voor volwassenheid heeft dat overwonnen kan worden, maar de techniek of manier voor het halen van een niveau verschilt. Dit is afhankelijk van het niveau vanwege een ander patroon van gedrag, attitudes en waarden die behandeld moeten worden. Op verschillende niveaus zijn verschillende factoren die een rol spelen bij het uitvoeren van de interactie tussen het informatiesysteem en de organisatie. Het is overigens waarschijnlijk dat een organisatie verschillende niveaus behaalt, afhankelijk van de unit of zelfs de afdeling.

Om de validiteit en betrouwbaarheid van het uiteindelijke model te maximaliseren, is in onderstaande tabel de matrix gevuld om de een-op-een relatie tussen requirements en bestaande maturity modellen te tonen. Hiermee wordt gezegd dat het referentiekader per requirement bestaat uit één maturity model en daardoor kan per fase zonder twijfel (door niet een combinatie te moeten maken van twee of meer referentiekaders die net niet aansluiten op elkaar) de definities worden benoemd en daarmee de volwassenheid worden bepaald.

Tabel 11 Referentiekaders requirements

Requirement	PM2	OITM	MD3M	EFQM
Tijd en geld	X			
Projectmanagement	X			
Implementatieplan	X			
BPR				X
Doelstellingen				X
Collectieve gedragsveranderingen		X		
Stakeholdermanagement	X			
Data			X	

Echter is het moeilijk om de bestaande maturity modellen ‘as is’ te gebruiken. Dit komt vooral omdat de toegang en informatie tot de inhoud van de modellen beperkt is, de literatuur is niet of nauwelijks op een hanteerbare wijze beschreven en de inhoud van de criteria komt niet voldoende aan de orde. Dit houdt in dat de individuele referentiekaders kwalitatief voldoende zijn om de geselecteerde requirements te beoordelen op volwassenheid, maar er zouden eigen ‘labels’ gebruikt moeten worden die overkoepelend voor alle vier de bestaande maturity modellen te koppelen zijn.

Conclusie en antwoord op deelvraag vijf

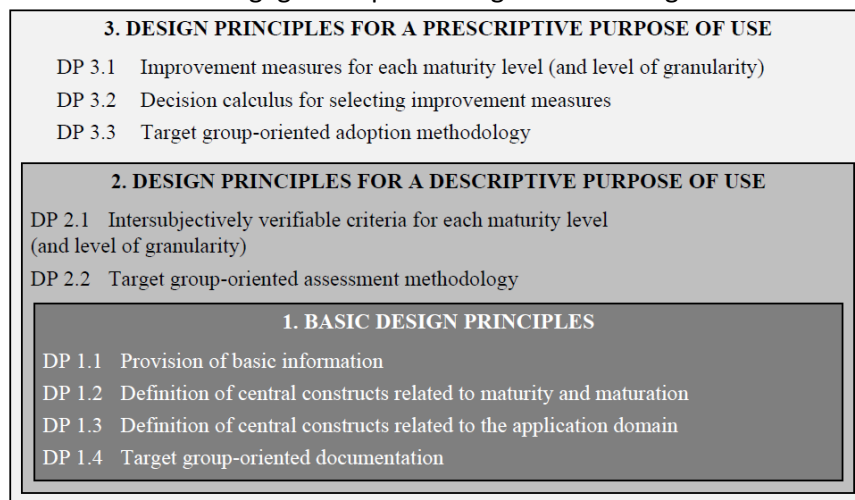
Gebaseerd op deze paragraaf kan een antwoord worden gegeven op deelvraag vijf: “In hoeverre kunnen bestaande maturity modellen als referentiekader gebruikt worden voor de inhoud van het te ontwikkelen maturity model?”.

Door de jaren heen zijn veel (150+) verschillende maturity modellen op verschillende gebieden. Er is echter geen standaard ‘one size fits all’ oplossing. Dit zorgt ervoor dat voor elke organisatie en elk project beoordeeld moet worden welke onderdelen van een model wel en niet van toepassing zullen zijn. De opbouw van opeenvolgende fasen/niveaus is duidelijk zichtbaar bij maturity models. Grenzen van niveaus zijn duidelijk. Na inventarisatie bleek dat geen enkel maturity model alle requirements afdekt. Tevens bleken de onderliggende dimensies van ieder maturity model vaak niet beschikbaar (niet op juiste detailniveau beschreven in wetenschappelijke artikelen, vermoedelijk omdat deze ook beschermde, commerciële doelen dienen). Daarom is besloten de fase indeling van een viertal bestaande maturity models wel te gebruiken, maar de onderliggende dimensies van de maturity models niet. Door de eerder genoemde requirements te benoemen als dimensies kon uiteindelijk een maturity model ontworpen worden waarin de implementatievereisten van de drie implementatietypen (PER/IV/SF) nauwkeurig geplot kunnen worden.

2.2.5. Design principles

Volgens Röglinger, Pöppelbuss en Becker (2012) kan een maturity model drie doelen hebben. Een volwassenheidsmodel dient een beschrijvend doel als het kan worden toegepast voor as-is assessments. Het heeft een prescriptief doel als het aangeeft hoe gewenste toekomstige volwassenheidsniveaus moeten worden geïdentificeerd en als het een leidraad biedt voor het implementeren van verbetermaatregelen. Een volwassenheidsmodel heeft een vergelijkend doel als het interne of externe benchmarking mogelijk maakt.

Voor dit onderzoek is het eerste en tweede doel van toepassing; beschrijvend en prescriptief. Het op te stellen maturity model moet het huidige (eerste doel) en benodigde (tweede doel) volwassenheidsniveau weergeven waarmee een conclusie kan worden genomen over de mate van ERP implementatiesucces. Door volwassenheidsniveaus te vergelijken met andere organisaties (derde doel), kan geen antwoord worden gegeven op de beoogde doelstelling van dit onderzoek.



Figuur 6 Design principles (Röglinger, 2012)

Eerder is geschreven dat de fase indeling van maturity modellen gebruikt wordt en de inhoud (dimensies) bepaald door middel van de opgestelde requirements. De *design principles (DPs)* die van belang zijn voor het opstellen van een maturity model worden opgenomen als design requirement. De selectie van DPs die van toepassing zijn voor dit onderzoek wordt hieronder gedaan. In onderstaande tabel staan de DPs beschreven die wél van toepassing zijn, aangevuld met de redenering.

Tabel 12 Design principles in scope

Design principles	Toelichting DP	Waarom in scope
DP 1.2 Definition of central constructs related to maturity and maturation	Om te voldoen aan deze DP dient de volwassenheid en de ontwikkeling gedefinieerd te zijn.	De gedachtegang en werkwijze van bestaande maturity modellen moeten nagestreefd worden met het ontwikkelen van een eigen maturity model.
DP 1.3 Definition of constructs related to the application domain	Om te voldoen aan deze DP dient het toepassingsdomein te definiëren waarnaar verwezen wordt.	De verschillende onderwerpen, disciplines en invalshoeken dienen duidelijk te zijn om op aantoonbare en specifieke details implementatiesucces te meten.
DP 2.1 Intersubjectively verifiable criteria for each maturity level	Om te voldoen aan deze DP dienen intersubjectief verifieerbare beoordelingscriteria voor elk niveau opgesteld te zijn.	Verskillende bestaande maturity modellen worden gebruikt als referentiekader. Dit kan ten kosten gaan van validiteit en moet daarom gewaarborgd worden.
DP 2.2 Target group-oriented assessment methodology	Om te voldoen aan deze DP dient het model een beoordelingsmethodologie te bevatten.	Om ERP implementatiesucces te beoordelen, dient een IST percentage berekend te worden. Door de vergelijking met het SOLL percentage kan een uitspraak worden gedaan over implementatiesucces.

In onderstaande tabel staan de DPs die niet van toepassing zijn voor dit onderzoek.

Tabel 13 Design principles out of scope

Design principles	Toelichting DP	Waarom uit scope
DP 1.1 Provision of basic information	Om te voldoen aan deze DP dient bijbehorende documentatie bij het model aanwezig te zijn. Hierin staat o.a. beschreven wat het toepassingsdomein is, welke vereisten erbij zijn en wat de doelgroep is.	Voor dit onderzoek vallen deze DPs buiten de scope. Deze inhoud dient een professioneel belang, maar niet een academisch belang.
DP 1.4 Target group-oriented documentation	Om te voldoen aan deze DP dient doelgroepgerichte en duidelijk documentatie aanwezig te zijn.	
DP 3.1 Improvement measures for each maturity level	Om te voldoen aan deze DP dient de volwassenheid en de ontwikkeling gedefinieerd te zijn.	
3.2 Decision calculus for selecting improvement measures	Om te voldoen aan deze DP dient een berekening te worden opgesteld om te bepalen welke verbeterlagen gemaakt kunnen worden.	Enkel doel één en twee is voor dit onderzoek van toepassing.
DP 3.3 Target group-oriented adoption methodology	Om te voldoen aan deze DP dient het model voorzien te zijn van een adoptiemethodologie met een proceduremodel.	

Conclusie en antwoord op deelvraag zes

Gebaseerd op deze paragraaf kan een antwoord worden gegeven op deelvraag zes:

“Met welke ontwerpeisen moet rekening worden gehouden bij het ontwikkelen van een maturity model?”

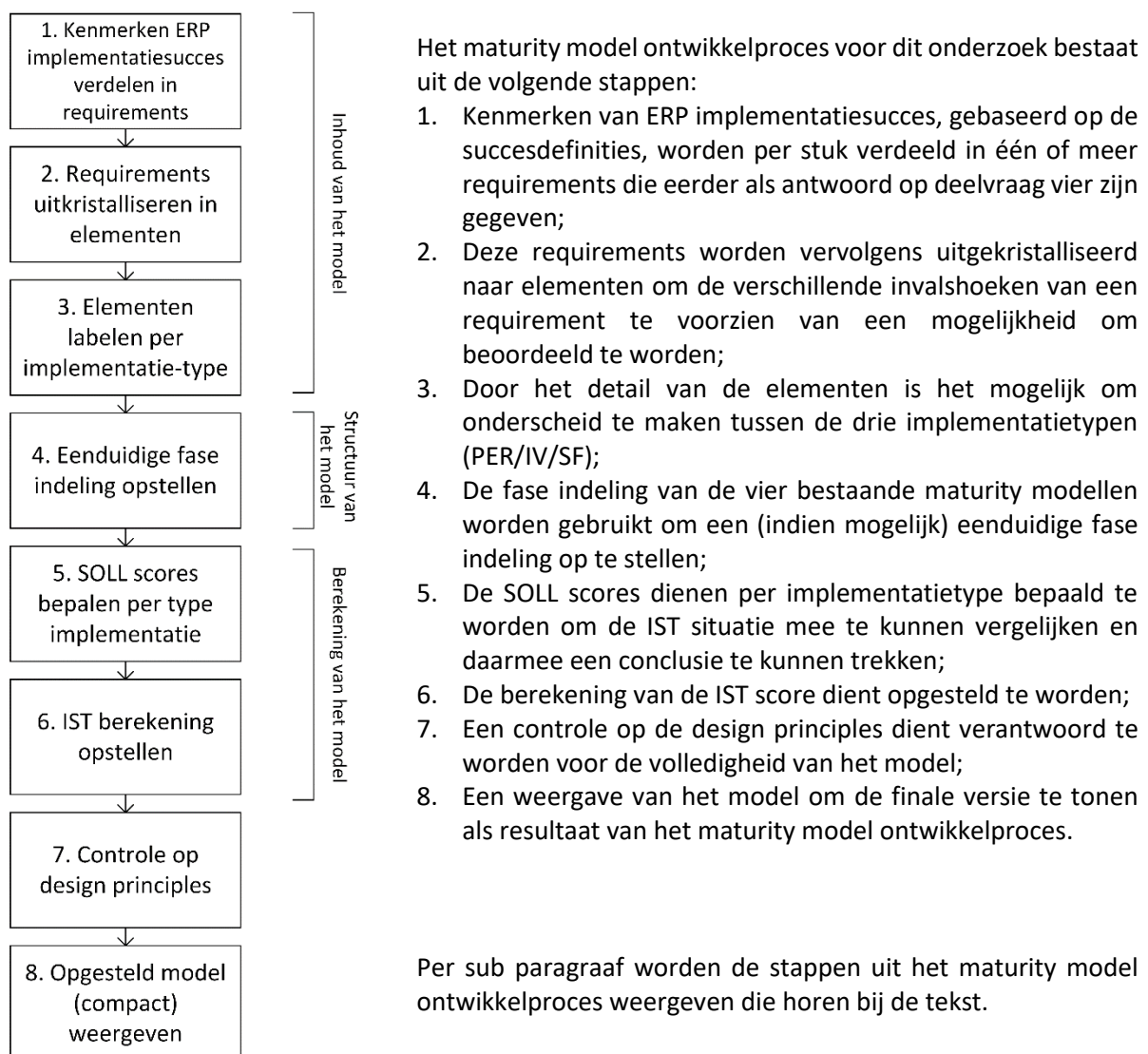
Uit de literatuur blijkt dat een negental principes gewaarborgd moeten worden bij het uiteindelijke opgestelde maturity model. Vanwege het doel van dit maturity model en de belangen, zijn voor dit onderzoek de volgende van toepassing:

- DP 1.2 Definition of central constructs related to maturity and maturation

- DP 1.3 Definition of constructs related to the application domain
- DP 2.1 Intersubjectively verifiable criteria for each maturity level
- DP 2.2 Target group-oriented assessment methodology

2.3. Ontwikkelen van een passend maturity model

In deze paragraaf worden de verzamelde stukken uit de vorige paragrafen op elkaar afgestemd om één model te ontwerpen. Het getekende proces in figuur zeven geeft de acht stappen aan die in deze paragraaf behandeld worden waarmee het maturity model stap voor stap is opgebouwd.

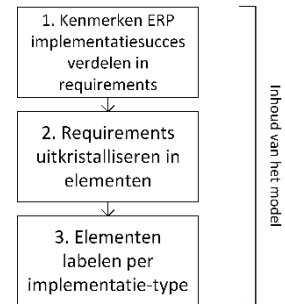


Figuur 7 Opgesteld maturity model ontwikkelproces

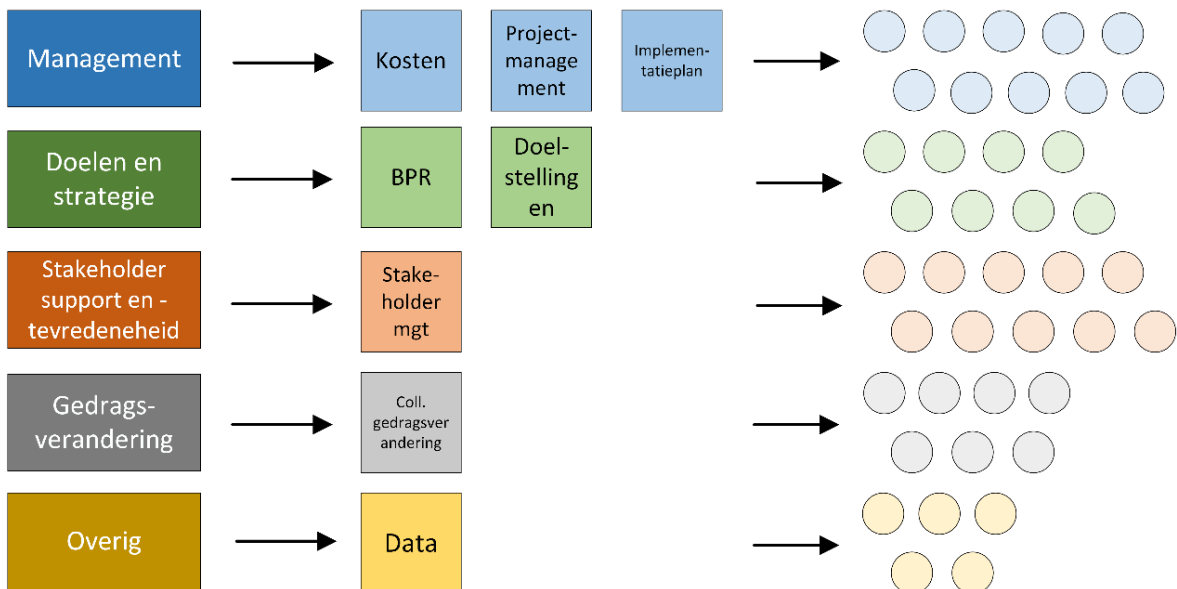
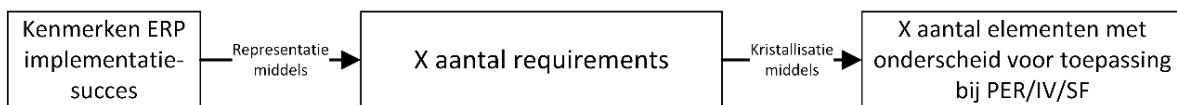
2.3.1. Invulling requirements en implementatiesucces kenmerken

De vier implementatiesucces definities uit paragraaf 2.2.1 vormen de opzet voor de ERP implementatiesucces kenmerken. Deze kenmerken dienen door tenminste één requirement vertegenwoordigd te worden. Dit is gebeurd door een selectie en groepering te maken uit de verzamelde requirements van paragraaf 2.2.2 en 2.2.3. Elk requirement is gekoppeld aan een kenmerk van implementatiesucces. Hierbij is steeds de volgende vraag gesteld: “Met welke implementatiesucces kenmerk is het verband met deze requirement (KSF) het grootste?”. Dit betreft stap één t/m drie van het maturity model ontwikkelproces zoals te zien in figuur acht.

Door deze uitvoering is een vijfde gebied toegevoegd voor implementatiesucces. Dit gebied, in het vervolg “Overig” genoemd, biedt plaats voor geïnventariseerde requirements die geen specifieke toegevoegde waarde bij de andere vijf implementatiesucces kenmerken. Echter hebben deze requirements daadwerkelijk een impact als het gaat om meten voor en tijdens een implementatie en om die reden worden deze niet achterwegen gelaten. Daarbij zijn de requirements uitgekristalliseerd naar elementen. Deze elementen vormen de inhoud van de requirements uit verschillende invalshoeken. Daarbij wordt onderscheid gemaakt in de verschillende implementatietypen. Niet elk element is namelijk van toepassing op elk type implementatie, wat bij de requirements wel het geval is. Dit is allemaal te zien in figuur negen. Vervolgens worden de vertaalslagen (zwarte pijltjes in de figuur) toegelicht in tabellen 13 en 14.



Figuur 8 Stappen in ontwikkelproces



Figuur 9 Verdeling kenmerken - requirements - elementen

De onderstaande tabel geeft de toelichting van de koppeling per requirement en implementatiesucces kenmerk:

Tabel 14 Koppeling implementatiesucces kenmerk en requirement

Requirements	Implementatiesucces kenmerken	Toelichting
1. Kosten	Management	Een kostenanalyse dient alle kosten in kaart te brengen waar rekening mee moet worden gehouden. Hierdoor kan vooraf gebudgetteerd worden. Tijdens de implementatie kan de voortgang en stand van zaken op kostengebied bewaakt worden.
2. Project management	Management	Projectmanagement dient voor voortgangsbewaking en managen van onder andere product, tijd en geld te zorgen. Ook geeft dit houvast bij de uitvoering en worden verantwoordelijkheden vooraf duidelijk in kaart gebracht. Hierdoor kunnen de juiste rollen op de juiste momenten op de juiste manier indien nodig bijsturen.
3. Implementatieplan	Management	Een implementatieplan dient structuur te bieden en een doordachte manier om optimaal voor te bereiden vooraf, goed te kunnen evalueren tijdens en volledig te kunnen controleren en valideren na de implementatie.
4. Business process redesign	Doelen en strategie	De uitvoering van BPR dient de organisatie zo in te richten dat de fundamentele processen en structuren voorbereid zijn om het ERP systeem te kunnen voorzien. Bij de uitvoering van het herontwerpen dient de gebruikersbehoeften centraal te staan om de bedrijfsdoelstellingen en -strategie te behalen.
5. Collectieve gedragsveranderingen	Gedragsverandering	Aanpassingen aan organisatiecultuur, organisatorische rollen en machtsverhoudingen dienen gecontroleerd en soepel te verlopen. Hiervoor zijn verschillende elementen van toepassingen die dit onderkennen en mogelijk maken.
6. Doelstellingen	Doelen en strategie	Projectdoelstellingen dienen verankerd te zijn in de strategische agenda van de organisatie. Daarbij dienen IT- en businessdoelstellingen geformuleerd te zijn t.b.v. de implementatie en vindt er sturing plaats op de realisatie van deze doelstellingen.
7. Stakeholder-management	Stakeholdersupport en -tevredenheid	Stakeholders dienen gedurende het hele project gemanaged te worden. Verschillende belangen, disciplines en ondersteuning (zowel intern als extern) dienen betrokken te worden om de implementatie zo goed mogelijk uit te voeren om de gezamenlijke doelen te behalen.
8. Data.	Overig	Data dient alle aandacht te krijgen dat nodig is met betrekking tot datamigratie, schoning en verrijking en de standaardisatie en inrichting van master data management.

De requirements zijn op hun beurt weer onderverdeeld in elementen. Deze bieden verschillende invalshoeken om naar een requirement te kijken om zo verschillende gebieden te kunnen onderzoeken naar mate van volwassenheid. Dit zorgt ook ervoor dat onderzoeksresultaten nauwkeuriger beoordeeld kunnen worden doordat meer detail is gegeven naar oorzaken van mogelijke tekortkoming aan volwassenheid. De facilitering van de uitsplitsing is uitgevoerd door het

uitgebreide literatuuronderzoek naar KSFe en kenmerken van implementatiesucces in paragraaf 2.2.2 en 2.2.3. Op basis van opgestelde regels is de toepassing van elementen per implementatietype uitgevoerd. De complete lijst van elementen, inclusief toepassing per type en de regels is te vinden in bijlage 4.

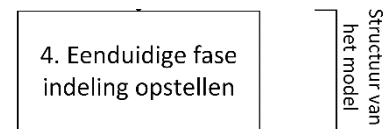
Tabel 14 geeft een overzicht van de verhoudingen van de elementen per requirement per implementatietype weer.

Tabel 15 Verhouding elementen van toepassing per implementatietype

Requirement	Verdeeld in aantal elementen	Aantal van toepassing bij PER	Aantal van toepassing bij IV	Aantal van toepassing bij SF
Kosten	5	5	5	5
Projectmanagement	8	8	7	8
Implementatieplan	4	4	3	4
BPR	5	5	1	3
Collectief gedrag	10	10	4	6
Doelstellingen	5	5	2	4
Stakeholdermanagement	5	5	3	5
Data	3	3	2	3
<i>Totaal</i>	<i>45 elementen</i>	<i>45/45 elementen</i>	<i>27/45 elementen</i>	<i>38/45 elementen</i>

2.3.2. Eenduidige fase indeling

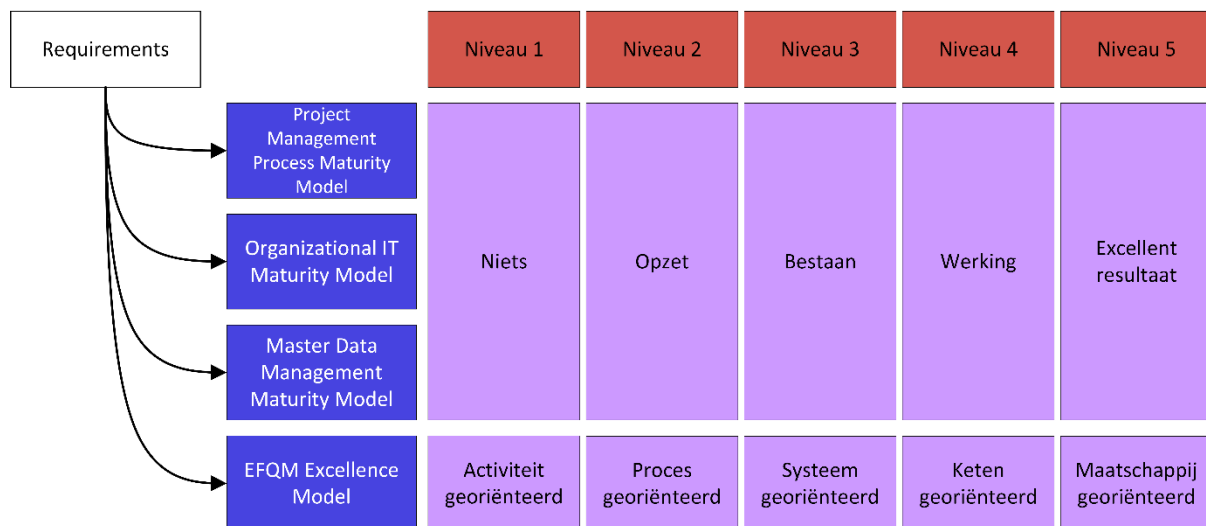
De fase indeling van de vier bestaande maturity modellen worden gebruikt om een eenduidige fase indeling op te stellen. Op deze manier heeft iedere requirement een passend referentiekader en worden de fase indelingen van de verschillende modellen toch met eenduidige termen genoemd. Dit betreft stap vier van het maturity model ontwikkelproces zoals te zien in figuur 10.



Figuur 10 Stap in ontwikkelproces

Kwaliteitsfase indeling

Op basis van de geselecteerde requirements zijn vier bestaande maturity modellen geselecteerd om als referentiemodel te dienen. Om de verschillende bestaande maturity modellen te gebruiken vanuit een centrale fase indeling (schaal), is in figuur 11 een 'kwaliteitsfase indeling' bedacht die aan drie van de vier maturity modellen te koppelen valt. De vierde gebruikt de eigen fase indeling, omdat dit een ander type maturity model is.



Figuur 11 Opgestelde kwaliteitsfase indeling

Uitleg kwaliteitsfase indeling

Door de fasen in te delen in de gekozen benamingen, kan per criteria beoordeeld worden 'in hoeverre' iets gebruikt wordt, gedaan wordt of algemeen van toepassing is. De betekenissen per fasen zijn de volgende:

- Niets
 - Er is niets gedaan omtrent de criteria of enkele losse initiaties zijn ongecontroleerd en decentraal uitgevoerd.
- Opzet
 - Er zijn enkele opzetten geweest omtrent de criteria en herhaling van de initiaties zijn zichtbaar. De opzet op papier is gedaan, maar nog niet compleet of werkend.
- Bestaan
 - De criteria zijn uitgevoerd/geïmplementeerd op basis van de opzet en krijgen centrale aandacht in de organisatie.
- Werking
 - De criteria zijn geïmplementeerd en de werking ervan is zichtbaar.

- Excellent resultaat
 - De organisatie plukt de vruchten van de implementatie van de criteria. De resultaten en gevolgen zijn excellent.

Verantwoording kwaliteitsfase indeling en bestaande maturity modellen

Hieronder wordt per combinatie ‘kwaliteitsschaal-maturity model’ een korte toelichting beschreven over hoe en waarom de fasen vergelijkbaar zijn.

Verantwoording kwaliteitsschaal en MM1: PM2

PM2 heeft op het eerste oog de fasen van een project als niveaus. Per fase worden echter de negen kennisgebieden op kwaliteit beoordeeld, waarbij het komt met definities van de opzet-bestaan-werking-resultaat schaal. Hierdoor is dit een verantwoorde vergelijking.

Verantwoording kwaliteitsschaal en MM2: OITM

OITM gaat over de relatie tussen IT-mensen en niet-IT-mensen (IT en business). Fase na fase wordt deze relatie sterker en het bijbehorende gedrag meer afgestemd op elkaar. Op het eerste oog lijken de benamingen van de fase indeling niet in lijn te liggen met een kwalitatieve opbouw van volwassenheid. Wanneer echter naar de inhoudelijke dimensies wordt gekeken, is helder dat de relatie tussen IT en business kwalitatief beter wordt door verbetering van o.a. middelen, materiaal, proces, kennis, gedrag en omgang. De mate van kwaliteit en invullen aan deze verbeteringen is vergelijkbaar met de opbouw van de opzet-bestaan-werking-resultaat schaal. Hierdoor is dit een verantwoorde vergelijking.

Verantwoording kwaliteitsschaal en MM3: MD3M

MD3M komt qua naam van de fasen bijna identiek overeen met de kwaliteitsschaal. Daarom is het ook niet verassend dat de inhoud en betekenissen vergelijkbaar zijn. Hierdoor is dit een verantwoorde vergelijking.

Verantwoording kwaliteitsschaal en MM4: EFQM

De kwaliteitsschaal geldt *niet* voor het EFQM Excellence model. De inhoud en het doel van het EFQM is geheel anders dan de voorgaande drie modellen. EFQM focust zich op de grootte en scope van een criteria. Dit valt concreet te herleiden uit de namen van de fasen. Enkele benoemde criteria van het antwoord op deelvraag vier vereisen een meting waarvoor het EFQM een goed referentiekader is. Daarom zullen de namen van de fasen van het EFQM Excellence model intact blijven en naar verwezen worden zonder verdere vertaling naar de opgestelde kwaliteitsschaal.

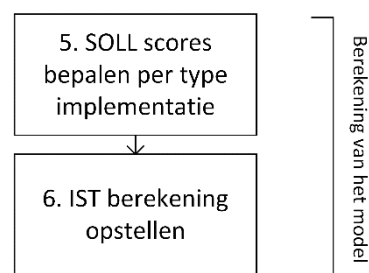
Door de verschillende requirements te koppelen aan een bestaand maturity model, kan ook de fase indeling per requirements vastgesteld worden. Dit wordt weergegeven in tabel 15.

Tabel 16 Referentie en fase indeling per requirement

Requirements	Referentie MM	Fase indeling
Kosten	PM2	Kwaliteitsfase indeling
Projectmanagement	PM2	Kwaliteitsfase indeling
Implementatieplan	PM2	Kwaliteitsfase indeling
BPR	EFQM	EFQM Fase indeling
Doelstellingen	EFQM	EFQM Fase indeling
Stakeholdermanagement	PM2	Kwaliteitsfase indeling
Collectief gedrag	OITM	Kwaliteitsfase indeling
Data	MD3M	Kwaliteitsfase indeling

2.3.3. SOLL scores en IST succesberekening

Zoals de hoofdvraag luidt, zal het implementatiesucces voorspeld worden aan de hand van de verschillen tussen de huidige (IST) en benodigde (SOLL) volwassenheidsniveaus. Deze paragraaf beschrijft de bepaling van de benodigde SOLL scores per implementatietype en de succesberekening van de IST situatie per implementatietype. Dit betreft stap vijf en zes van het maturity model ontwikkelproces zoals te zien in figuur 12.



Figuur 12 Stappen in ontwikkelproces

SOLL scores per implementatietype

Om een norm per requirement te hangen en zo de SOLL situatie te schetsen, wordt onderstaand voor de implementatietypen (PER,IV,SF) een score benoemd op de refererende bestaande maturity modellen. Wanneer de IST scores toegekend worden, kan hiermee gerelateerd worden en verder geanalyseerd worden op het implementatiesucces.

Per refererend maturity model wordt aangegeven welk niveau als minimaal wordt beoogd om te spreken van implementatiesucces. Hier wordt ook onderscheid gemaakt tussen de verschillende implementatietypen.

Onderstaande legenda hoort bij tabel 13 die de soll-scores weergeeft. Deze worden onder de tabel toegelicht.

Legenda SOLL criteria:
PER + IV + SF
PER
IV
SF

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5
PM2	Niets	Opzet	Bestaan	Werking	Excellent resultaat
OITM	Niets	Opzet	Bestaan	Werking	Excellent resultaat
MD3M	Niets	Opzet	Bestaan	Werking	Excellent resultaat
EFQM	Activiteit georiënteerd	Proces georiënteerd	Systeem georiënteerd	Keten georiënteerd	Transformatie georiënteerd

Figuur 13 SOLL eisen per implementatietype en refererend maturity model

De maturity modellen die op dezelfde wijze beoordeeld worden middels de kwaliteitsfase indeling en hebben daarom ook allen dezelfde soll-score; 'Werking'. Met andere woorden, om te spreken van succes bij requirements en elementen die refereren naar een van de eerste drie maturity modellen, moet de implementatie (van het element) ook daadwerkelijk werken. Het type van de implementatie zal hier geen verschil in maken, omdat het gaat om de kwaliteit van het element. Als een element bij elk type implementatie van toepassing is, zal de kwaliteit ook hetzelfde moeten zijn.

De elementen die refereren naar het EFQM maturity model, worden per implementatietype anders beoordeeld. Hier speelt namelijk de breedte en impact van de implementatie een rol. Wanneer een IV gerichte implementatie uitgevoerd wordt, betekent dit per definitie dat enkel binnen de processen gekeken wordt voor de een-op-een vervanging. Bij IV is dus 'Proces georiënteerd' de soll-score waar een organisatie ten minste aan moet voldoen. Een PER implementatie is groot en diepgaand, zoals eerder beschreven in paragraaf 2.2.3. Dit betekent dat de elementen tenminste op keten niveau moeten voldoen. Een SF implementatie zit tussen de twee in, en krijgt daarom ook de soll-score die daarmee in lijn ligt; 'Systeem georiënteerd'.

Succesberekening (IST) per implementatietype

Om de IST in kaart te brengen, is een succesberekening opgesteld die op de inhoud van het model is afgestemd. Hierbij worden de volgende uitgangspunten opgesteld:

- Alle implementatiesucces kenmerken zijn evenveel waard;
- Alle requirements die bij hetzelfde implementatiesucces kenmerk horen, zijn gelijkwaardig;
- Alle elementen die bij dezelfde requirements horen, zijn gelijkwaardig;
- Wanneer op elementniveau de IST score gelijk of groter is dan de SOLL score, is dat element 'voldaan'.
- Indien een implementatiesucces kenmerk twee of meer requirements bevat, zijn deze niet afhankelijk van elkaar. Indien de een wel voldoet en de ander niet, worden de gemiddelde deelpercentages van allen meegenomen in de eindscore;

In geen enkele van de eerste drie gevallen worden factoren toegepast waardoor de een zwaarder of lichter telt dan de ander.

Door deze uitgangspunten zijn er dus geen zes gradaties van implementatiesucces (0%, 20%, 40%, 60%, 80% en 100%), maar kan dit per percentage alles tussen 0 en 100 zijn. Dit ontdoet het begrip 'implementatiesucces' van zijn digitale karakter. In tabel 16 staan per requirement en per niveau de bijbehorende percentages die gebruikt worden voor de succesberekening. Hierbij is tevens onderscheid gemaakt tussen de drie implementatietypen, omdat niet alle elementen bij alle implementaties van toepassing zijn. Tevens zijn de Soll-scores weergegeven ter referentie.

Tabel 17 Berekening SOLL score per type implementatie

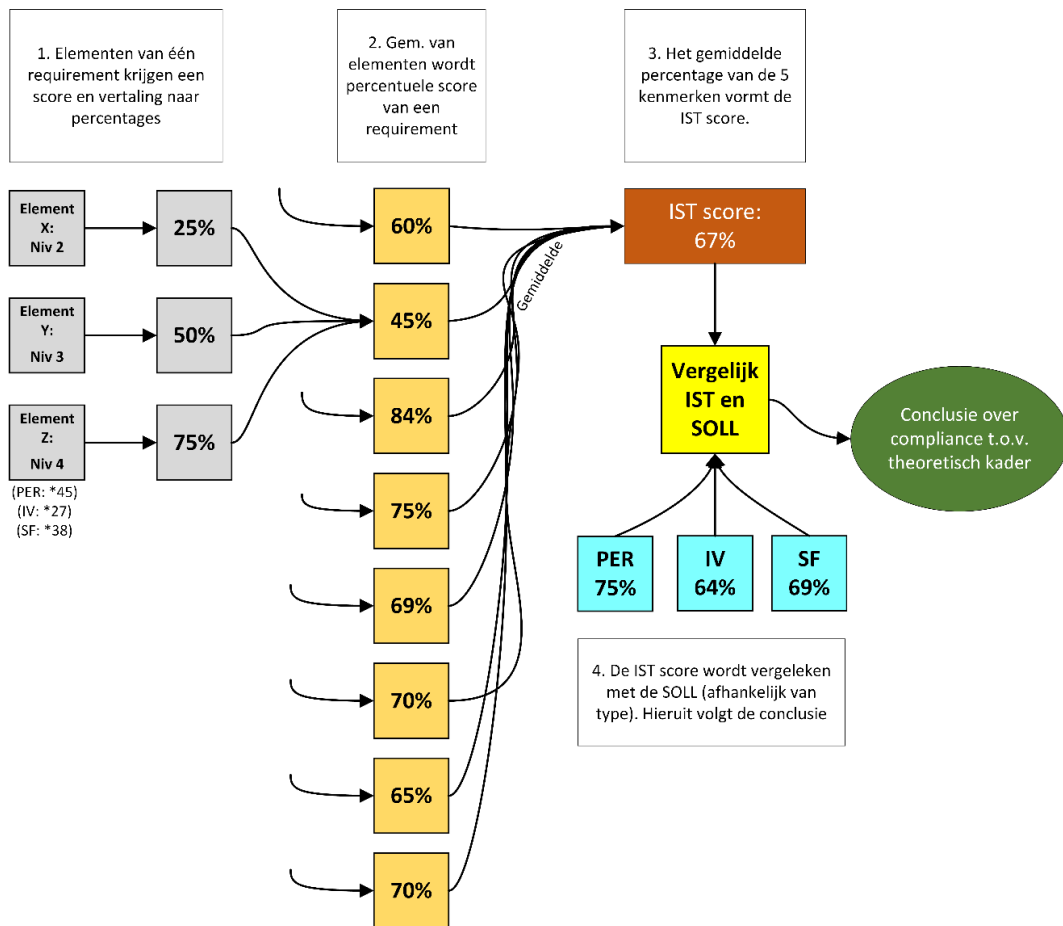
Requirements	Niv 1	Niv 2	Niv 3	Niv 4	Niv 5		SOLL PER	SOLL IV	SOLL SF
1. Kosten	0%	25%	50%	75%	100%		75%	75%	75%
2. Project management	0%	25%	50%	75%	100%		75%	75%	75%
3. Implementatieplan	0%	25%	50%	75%	100%		75%	75%	75%
4. Business process redesign	0%	25%	50%	75%	100%		75%	25%	50%
5. Collectieve gedragsveranderingen	0%	25%	50%	75%	100%		75%	75%	75%
6. Doelstellingen	0%	25%	50%	75%	100%		75%	25%	50%
7. Stakeholder-management	0%	25%	50%	75%	100%		75%	75%	75%
8. Data	0%	25%	50%	75%	100%		75%	75%	75%
<i>Gemiddeld percentage:</i>							75%	64%	69%

Op basis van de drie rechtse Soll kolommen in bovenstaande tabel, kan de conclusie worden getrokken met betrekking tot het succespercentage. Voor dit onderzoek houdt in dat het volwassenheidsniveau, gerepresenteerd middels 5 kenmerken van implementatiesucces verdeeld in 8 requirements, van zodanig niveau dient te zijn dat:

- Een PER implementatie tenminste 75% scoort om te spreken van ERP-implementatiesucces;
- Een IV gerichte implementatie tenminste 64% scoort om te spreken van ERP-implementatiesucces;
- Een SF implementatie tenminste 69% scoort om te spreken van ERP-implementatiesucces.

In figuur 14 staat visueel het berekeningsproces weergegeven. Hiervoor zijn fictieve getallen en aantallen gebruikt. De score wordt berekend op de volgende manier:

- Elk element krijgt een IST score middels de kwaliteitsschaal van sub paragraaf 2.3.2;
- Deze IST score wordt vertaald naar het bijbehorende percentage uit tabel 16;
- Het gemiddelde scoringspercentage van alle elementen die onder één requirement horen, wordt berekend. Elke requirement heeft hierdoor een eigen gemiddelde succespercentage;
- Het gemiddelde percentage van de acht requirements reflecteert de IST score van de organisatie.



Figuur 14 Berekeningsproces IST score

2.3.4. Controle op design principles

De ontwerpprincipes die van toepassing zijn (in de scope van dit onderzoek) worden in onderstaande tabel toegelicht hoe deze gebracht zijn in het opgestelde maturity model. Dit betreft stap zeven van het maturity model ontwikkelproces zoals te zien in figuur 15.

7. Controle op design principles

Tabel 18 Controle op Design principles in scope

Figuur 15 Stap in ontwikkelproces

Design principles	Toelichting
DP 1.2 Definition of central constructs related to maturity and maturation	Om te voldoen aan deze DP dient de volwassenheid en de ontwikkeling gedefinieerd te zijn. In dit onderzoek is dit vastgelegd in paragraaf 2.3.2. Hierin zijn de gebruikte definities van het model en de referentie naar bestaande modellen voor de volwassenheid benoemd.
DP 1.3 Definition of constructs related to the application domain	Om te voldoen aan deze DP dient het toepassingsdomein te definiëren waarnaar verwezen wordt. In dit onderzoek is dit uitgevoerd in paragraaf 2.3.1 waarin requirements, toegespitst op implementatiesucces kenmerken en uitgekristalliseerd in elementen, beschreven staan.
DP 2.1 Intersubjectively verifiable criteria for each maturity level	Om te voldoen aan deze DP dienen intersubjectief verifieerbare beoordelingscriteria voor elk niveau opgesteld te zijn. In dit onderzoek is dit gedekt door de uitvoering in paragraaf 2.3.1 en 2.3.2 waarin (op literatuur gebaseerde) veel voorkomende kenmerken, verdeeld in requirements en elementen geselecteerd zijn als inhoud (dimensies) van het model en een eenduidige fase indeling is beschreven om de kwaliteit per dimensie per niveau te omschrijven.
DP 2.2 Target group-oriented assessment methodology	Om te voldoen aan deze DP dient het model een beoordelingsmethodologie te bevatten. In dit onderzoek wordt dit verantwoord door de uitwerking in paragraaf 2.3.3 waarin een berekening is opgezet om per element een score te behalen die gemiddeld genomen per requirement en per kenmerk geldt als beoordeelde score op volwassenheid van een specifieke invalshoek.

2.3.5. Finaal ERP-implementatie Maturity Model

Op basis van de voorgaande vier sub paragrafen zijn de verschillende onderdelen samengevoegd. Hier is een ERP implementatie maturity model (ERP-IMM) uitgekomen. Met dit model kunnen vijf implementatiesucces kenmerken gemeten worden. De meting gebeurt aan de hand van acht requirements die onderling gesplitst zijn in 45 elementen. Om de verschillende implementatietypen te voorzien, is een selectie gemaakt van de elementen. Dit betreft stap acht van het maturity model ontwikkelproces zoals te zien in figuur 16. Onderstaand in figuur 17 wordt het ERP-IMM op requirement niveau getoond:

8. Opgesteld model
(compact)
weergegeven

Figuur 16 Stap in
ontwikkelproces

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5
Kosten	Niets	Opzet	Bestaan	Werking	Excellent resultaat
Project management					
Implementatie plan					
Collectieve gedragsveranderingen					
Stakeholder-management					
Data					
Business Process Redesign	Activiteit georiënteerd	Proces georiënteerd	Systeem georiënteerd	Keten georiënteerd	Maatschappij georiënteerd
Doelstellingen					

Figuur 17 Uiteindelijk opgesteld ERP implementatiesucces maturity model

Om de resultaten te kunnen koppelen, is een SOLL situatie opgesteld. Op basis van de IST en SOLL, en daarmee de GAP, kan middels het opgezette berekeningsmodel het implementatiesucces percentage berekend worden. Door al deze individuele onderdelen uit te voeren, is tevens voldaan aan de design principes.

2.4. Conclusie theoretisch onderzoek

In deze paragraaf worden opsommingen gegeven op basis van het uitgevoerd theoretisch onderzoek. De deelvragen en hoofdvraag staan hierin wederom centraal. Per deelvraag worden de conclusies kort beschreven.

Deelvraag één: “Hoe kan “ERP implementatiesucces” gedefinieerd worden?”

- ERP implementatiesucces heeft meerdere definities - deze zal per organisatie per project kunnen verschillen. Voor dit onderzoek worden de volgende vijf definities centraal gesteld: ‘Tijd en geld’, ‘Doel en strategie’, ‘Stakeholdersupport en -tevredenheid’, ‘Gedragsverandering’ en ‘Overig (data)’;

Deelvraag twee: “Hoe kunnen ERP implementatiesucces kenmerken gemeten worden?”

- KSFen zijn een veel gebruikte methode om kenmerken te meten, maar niet alle KSFen zullen van toepassing zijn bij elke implementatie/organisatie;
- ERP kenmerken (techno) met bijbehorende socio veranderingen, zoals geïdentificeerd door Schimmel (2007), vormen een goede basis om de kritieke succesfactor ‘changemanagement’ nader te concretiseren. De gewenste veranderingen in collectief gedrag zijn hierin namelijk geconcretiseerd en meetbaar gemaakt;

Deelvraag drie: “Welke veranderbehoeftes zijn gedefinieerd bij ERP implementatie trajecten?”

- Verschillende veranderbehoeftes zijn gedefinieerd door verschillende grootte en diepgang/impact. Voor dit onderzoek zijn drie van toepassing: Packaged Enabled Re-engineering (PER), Informatievoorziening-gericht (IV) en Structuur reconfiguratie (SF).

Deelvraag vier: “Welke requirements worden opgesteld als benodigde inhoud van het te ontwikkelen maturity model?”

- De geselecteerde criteria zijn respectievelijk: ‘Kosten’, ‘Projectmanagement’, ‘Implementatieplan’, ‘Business Process Redesign’, ‘Doelstellingen’, ‘Stakeholdermanagement’, ‘Collectief gedrag’ en ‘Data’.
- De selectiecriteria zijn geïdentificeerd op basis van specifieke kenmerken en onderzoeksgebieden. Het is natuurlijk mogelijk dat deze selectiecriteria afwijken indien de scope of vraagstelling wijzigt.

Deelvraag vijf: “In hoeverre kunnen bestaande maturity modellen als referentiekader gebruikt worden voor de inhoud van het te ontwikkelen maturity model?”

- Er zijn veel verschillende maturity modellen, maar geen one size fits all oplossing;
- Vijf fasen is een werkbare grote, kijken naar detail en indeling;
- Een stijging in niveau is een stijging in kwaliteit, niet in kwantiteit;
- Het onderwerp van een maturity model wordt verdeeld in meerdere ‘criteria’ (dimensies) om gericht te kunnen toetsen;
- Een maturity model die verschillende disciplines moet kunnen beoordelen, zal meer dan één referentiekader nodig hebben. Zo zal op criteria (dimensie) niveau gerefereerd en beoordeeld kunnen worden.

Deelvraag zes: “Met welke ontwerpeisen moet rekening worden gehouden bij het ontwikkelen van een maturity model?”

- Vijf design principles waarborgen dat cruciale onderdelen ondervangen en beschreven staan van het ontwikkelde maturity model.

Voorlopig antwoord op de hoofdvraag:

“In hoeverre kan ERP-implementatiesucces voorspeld worden wanneer het verschil tussen de veranderbehoefte en het verandervermogen geplot wordt op een maturity model en vergeleken wordt met het huidige en benodigde volwassenheidsniveau.”

De KSFe bij ERP-implementaties kunnen zodanig beschreven worden dat zij ingepast kunnen worden in vorm van requirements bij een maturity model (in termen van ‘non existent’, ‘opzet’, ‘bestaan’, ‘werking’ en ‘excellent resultaat’). De KSF ‘Change Management’ kan nader geduid worden a.d.h.v. de te ontwikkelen kenmerken van benodigd collectief gedrag. Aldus kunnen de requirements van een succesvolle ERP-implementatie dienen als selectiecriteria voor maturity models. Na inventarisatie bleek dat geen enkel maturity model alle requirements afdekt. Tevens bleken de onderliggende dimensies van ieder maturity model vaak niet beschikbaar (niet op juiste detailniveau beschreven in wetenschappelijke artikelen, vermoedelijk omdat deze ook beschermde, commerciële doelen dienen). Daarom is besloten de fase indeling van een viertal bestaande maturity models wel te gebruiken, maar de onderliggende dimensies van de maturity models niet. Door de eerder genoemde requirements te benoemen als dimensies, uit te splitsen in elementen (laagste niveau waarop daadwerkelijk gemeten wordt) kon uiteindelijk een maturity model ontworpen worden waarin de implementatievereisten van de drie implementatietypen (PER/IV/SF) nauwkeurig geplot konden worden. Daarmee is de basis gelegd voor het vervolgonderzoek.

In het vervolgonderzoek zal getoetst worden of compliance aan de eisen van het finale maturity model inderdaad leidt tot implementatiesucces (en of ‘non compliance’ leidt tot een tekort aan implementatiesucces).

Opgemerkt wordt dat de afhankelijke variabele (mate van compliance aan eisen benodigd maturity level) en de onafhankelijke variabele (mate van daadwerkelijk implementatiesucces) soms met hetzelfde meetinstrument (zelfde vragenset) gemeten worden. Dit komt omdat de ‘requirements’ en ‘de definitie van implementatiesucces’ bij de definities ‘stakeholdersupport’ en ‘gedragsverandering’ volledig samen vallen. Bij de definities ‘tijd en geld’ en ‘doelen en strategie’ is het echter niet het geval. Deze begrippen zijn niet synoniem aan respectievelijk de requirements ‘kosten’ en ‘doelstellingen’. Als er bij deze requirements sprake is van opzet, bestaan en werking betekent dit nog niet dat de werking ook zo goed is dat de beoogde targets ook daadwerkelijk behaald zijn. Daarom dienen deze aspecten van implementatiesucces separaat gemeten te worden in het empirisch onderzoek.

3. Methodologie

In dit hoofdstuk wordt de verantwoording van het uit te voeren empirische onderzoek beschreven. Hier zullen de onderzoeksmethoden gemotiveerd worden en hoe deze gebruikt worden om het onderzoek uit te voeren. Tevens wordt beschreven hoe validiteit en betrouwbaarheid geborgd wordt en ten slotte wordt aandacht besteed op het ethisch aspect van het onderzoek.

Dit hoofdstuk is beschreven om een invulling te geven aan de methode om de wat-vraag van het onderzoek te beantwoorden: het toetsen of een relatie kan worden vastgesteld tussen de compliance aan het theoretische kader (opgestelde maturity model) en het optreden van implementatiesucces.

3.1. Selectie van onderzoeksmethoden

In deze paragraaf wordt beschreven welke methodieken geselecteerd zijn om de benodigde data en informatie te verkrijgen.

Case study

Om het empirisch onderzoek uit te voeren is besloten om een case study research te doen. Case study research is het op diepgaande wijze onderzoeken van een actueel fenomeen in zijn natuurlijke context (Yin, 2003). Kenmerkend voor een case study research is dat er onduidelijkheid is over hoe het te onderzoeken fenomeen en zijn contextuele variabelen met elkaar in verband staan of zelfs onduidelijkheid is over welke contextuele variabelen überhaupt een rol van betekenis spelen (Kamminga, 2013). Middels een case study kan het theoretische kader getoetst worden in de praktijk om zo de relatie tussen de afhankelijke factoren (opgestelde maturity model) en onafhankelijke factoren (daadwerkelijk implementatiesucces bij de case organisaties) te toetsen.

Datacollectie

Primaire data zijn gegevens welke specifiek voor het onderzoek/de audit worden verzameld (Saunders Lewis en Thornhill, 2016). Voor deze case study is 'survey' als primaire data collectiemethode gekozen. Questionnaires zijn relaties eenvoudig en praktisch in te vullen (mits meerkeuze vragen gesteld worden), het bereik is groot en ze kunnen anoniem worden ingevuld dat eerlijke antwoord stimuleert. Indien nodig zal bevestiging gezocht worden middels gestructureerde interviews.

3.2. Stappenplan datacollectie en -analyse

Onderstaand wordt een stappenplan beschreven de volgorde van methodische toepassing en uitvoering met daarbij de tussenliggende verbanden. In praktijk zal het kunnen voorkomen dat er een cirkel ontstaat van enkele stappen voordat de volgende methodiek van toepassing is. Dit wordt hieronder ook aangegeven.

Stap 1: Case organisatie onderzoeken

In het theoretisch onderzoek is geen enkele verwijzing geweest of een voorbeeldorganisatie besproken, omdat het resultaat generiek toe te passen moet zijn. Bij kennismaking met de case organisatie zal de grootte en impact bepaald moeten worden. Elke organisatie zal geschikt zijn zolang zij recentelijk een ERP implementatie hebben gehad, met een bezig zijn of binnenkort een hebben gepland. Hierbij wordt gelijk onderzocht welke implementatietype (PER/IV/SF) van toepassing is door te kijken naar de grootte en diepgang van de implementatie. Op basis hiervan zullen de resultaten beoordeeld kunnen worden.

Stap 2: Enquêtes afnemen

De questionnaires worden opgesteld op basis van de elementen. De criteria en uitgangspunten van de questionnaires worden in de volgende paragraaf toegelicht.

Stap 3: Data analyse

De enquête resultaten zullen geanalyseerd worden op gemiddelde scores en standaard deviatie om de validiteit te beoordelen.

Stap 4: Interview

Indien de resultaten bij stap 3 vragen opwekken (door bijvoorbeeld outliers), zal een interview met de persoon duidelijkheid moeten scheppen.

Stap 5: Afronding

De resultaten worden berekend waardoor een beeld ontstaat tussen het verschil in het huidige en benodigde volwassenheidsniveau. Hiermee kan een onderbouwd antwoord worden gegeven op de onderzoeksvraag.

3.3. Validiteit en betrouwbaarheid

In deze paragraaf staat beschreven waarom en hoe het onderzoek op een verantwoorde manier is opgezet.

Validiteit

Validiteit is de mate waarin de data collectiemethode nauwkeurig meet wat het behoort te meten (Saunders et al., 2016). Om de validiteit te waarborgen wordt binnen het onderzoek gebruik gemaakt van triangulatie. Triangulatie betekent dat gebruik wordt gemaakt van meer dan één bron van data/gegevens en collectiemethode (Saunders et al., 2016). Zo worden ook de beliefsstructures geverifieerd (hetgeen waar mensen in zeggen te geloven dat zij doen). Deze kunnen namelijk afwijken van hetgeen wat zij daadwerkelijk doen.

Betrouwbaarheid

Betrouwbaarheid is de mate waarin een meting onafhankelijk is van toeval (Baarda, 2017). Controle op metingen zijn moeilijk te toetsen aangezien de antwoorden afhankelijk zijn van persoonlijke inbreng tijdens de datacollectie. Toeval kan voortkomen uit verschillende bronnen; de omstandigheden, de deelnemer en de onderzoeker (Baarda, 2017).

De antwoorden kunnen verschillen door de omstandigheden en omgeving waarin het interview wordt afgenomen (Baarda, 2017). Daarom worden deze bij de organisatie op locatie afgenomen wat een vertrouwd en veilig gevoel moet bieden.

De deelnemer kan op verschillende momenten verschillende antwoorden geven op dezelfde vragen. Dit kan komen door bijvoorbeeld onzekerheid, angst en vermoeidheid (Baarda, 2017). Maatregelen hiervoor worden beschreven in de volgende paragraaf.

Analytische generalisatie

In dit onderzoek wordt gestreefd naar 'analytische generalisatie'; betekenend dat de onderzoeksresultaten alleen doorgetrokken mogen worden naar andere populaties als deze dezelfde kenmerken hebben als de casus-organisatie. Als de werking van de theorie in minstens twee casussen

aangetoond zijn, mag analytische generalisatie plaatsvinden. Tevens behoeft de steekproefomvang niet op kwantitatieve wijze berekend te worden, maar wordt deze bepaald aan de hand van een vuistregel; 'de steekproef is representatief als alle stakeholders uit de end-to-end procesketen, i.h.b. de stakeholders met hindermacht (blokkade- en/of productiemacht) betrokken zijn'.

Enqueteinstrument

Ter vergroting van de validiteit en betrouwbaarheid, worden de volgende maatregelen genomen:

- Vermijden suggestieve vragen (geen bias);
- Vermijden samengestelde vragen;
- Per vraag worden zes antwoorden aangeboden die corresponderen met de vijf volwassenheidsniveaus van de kwaliteitsschaal of maturity model en een 'n.v.t.' antwoord om scores niet te vertroebelen;
- Schrijven van een duidelijk toelichting per vraag;
- Opname evaluatievragen in enquête;
- Controle op outliers door verdiepingsinterviews;
- Respons per vraag (element) dient groter dan 50% te zijn om de betrouwbaarheid van de antwoorden te maximaliseren. Om de verschillende resultaten (met verschillende percentages als minimale eis) te laten zien, wordt per casus een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd op het aantal toegestane 'n.v.t.' antwoorden;
- Juiste omgang met spreiding (wisselvallige resultaten) op dezelfde vraag. Indien de standaard deviatie groter is dan '1', wordt de vraag niet meegenomen in de berekening, omdat de standaard deviatie dan groter is dan de afstand tussen opeenvolgende niveaus;
- Vragen die een grote standaarddeviatie kennen, vormen onder andere de agenda punten voor de diepte-interviews;
- Organiseren van test runs om de duidelijkheid van de enquête te toetsen.

3.4. Het ethische aspect

Vooraf wordt aan de deelnemers duidelijk gemaakt dat alle datacollectie bedoeld is voor een generiek onderzoek en wat geen gevolgen zal hebben voor de organisatie. Het verstrekken van informatie zal geheel vrijwillig zijn waarbij elke vraag opengelaten mag worden. Daarbij worden alle antwoorden anoniem opgeslagen. De interviews hebben alleen betrekking op de elementen om bijvoorbeeld iets te weten te komen over de 'uitbijters'.

3.5. Onderzoeksopzet

De karaktereigenschappen van het onderzoek wordt in tabel acht samengevat en is gebaseerd op de 'ui van Sanders' (Sanders et al, 2005):

Tabel 19 Onderzoeksopzet

Eigenschappen:	
Filosofische grondslag	Positivisme; basering op feiten (metingen, waarnemingen)
Aanpak	Deductief; bepaalde theorie toetsen en eventueel aanpassen
Strategie	Case study
Methode	Kwalitatief onderzoek wordt toegepast binnen een casestudie
Tijdshorizon	Cross sectionaal; i.v.m. beschikbare tijd voor dit onderzoek
Datacollectie	Vragenlijst met gesloten vragen en interviews met open vragen

4. Resultaten

Op basis van hoofdstuk twee en drie is empirisch onderzoek uitgevoerd. In dit hoofdstuk wordt de toetsing van het theoretische onderzoek in de praktijk beschreven middels de uitvoering, wijze van analyseren en de resultaten. Ook wordt het meetinstrument kort geëvalueerd op relevantie, complexiteit en bruikbaarheid.

4.1. Case organisaties

Om analytische generalisatie toe te kunnen passen, zijn twee case organisaties geselecteerd. Dit zijn beiden profitorganisaties in de papier- en plasticindustrie. Beide MKB bedrijven kopen grondstoffen in en verwerken dit naar eindproducten die verkocht worden. In onderstaande tabel staan de kenmerken per case organisatie die voor dit onderzoek van belang zijn.

Tabel 20 Kenmerken case organisaties

	Casus A	Casus B
Type organisatie	Profitorganisatie; productiebedrijf in de plasticindustrie. Verwerkt (gerecyclede) grondstoffen in verschillende eindproducten.	Profitorganisatie; afvalverwerkingsbedrijf. Bewerkt papier en plastic van grof vuil naar losse vezels.
Grootte organisatie	Circa 80 personen (waarvan 65 productie, rest kantoor)	Circa 50 personen (waarvan 20 productie, rest kantoor)
Type ERP implementatie	De implementatie betreft een update en upgrade van het bestaande ERP pakket. De kenmerken komen overeen met die van een IV-gerichte vervanging.	De implementatie betreft een update en upgrade van het bestaande ERP pakket. De kenmerken komen overeen met die van een IV-gerichte vervanging.
Fase ERP implementatie	Nazorg en optimalisatie	In uitvoering
Functioneel bereik (modules)	Productie, Warehouse Management, Financieel, Verkoop, Inkoop, Voorraad	Financieel, Inkoop, Verkoop
Uitrol diepte	Productie, Administratie, Sales, Procurement	Administratie, Inkoop, Verkoop
Aantal ERP gebruikers	Circa 15 personen	Circa 15 personen

De implementatie bij casus A gaat over een professionalisatie om de huidige technologische mogelijkheden te exploiteren. Hiervoor wordt uitgebreid met een nieuwe module; Warehouse management die ervoor zorgt dat medewerkers op de werkvloer handscanners krijgen waarmee ze productieactiviteiten en voorraad op- en afboekingen direct in het ERP systeem kunnen registreren. Door ook de stamdata op te schonen en opnieuw in te richten, worden de scanacties gekoppeld aan nieuwe recepturen die aan de hand van een nieuw kostprijsmodel de financiële administratie real time updatet.

De implementatie bij casus B gaat idem over de update en upgrade van het bestaande pakket. Hierbij loopt het pakket drie jaar achter op de laatste versie en dient geüpdatet te worden om te voldoen aan het IT beleid van de moeder organisatie. Tevens zijn nieuwe functionaliteiten beschikbaar in een nieuwere versie van het pakket en worden huidige processen slimmer en efficiënter uitgevoerd door nieuwe ontwikkelingen in het pakket.

4.2. Wijze van analyseren

Om te kunnen beoordelen of een element voldaan is en hoe de succesperceptie voor die case uitpakt, is gebruikt gemaakt van het analysemodel in tabel 20. Hier wordt op twee assen (X en Y) de afhankelijke factor; 'Compliance t.o.v. het theoretisch kader' (X) en de onafhankelijke factor; 'Daadwerkelijke implementatiesucces' (Y) beoordeeld. Door de relatie tussen die twee te leggen, kan uitspraak worden gedaan over de toepassing van het opgestelde maturity model.

Tabel 21 Analysemodel

Implementatiesucces (Y) → Compliance t.o.v. theoretisch kader (X) ↓	Geen / onvoldoende implementatiesucces (NEGATIEF)	Wel / voldoende implementatiesucces (POSITIEF)
Eisen uit theoretisch kader NIET geïmplementeerd in casus- organisatie. (NEGATIEF)	NEGATIEF/NEGATIEF: Verwerp noch aanvaard theoretisch kader, Beveel vervolgonderzoek aan.	NEGATIEF/POSITIEF: Theoretisch kader is waarschijnlijk irrelevant, er zijn andere verklarende variabelen.
Eisen uit theoretisch kader WEL geïmplementeerd in casus- organisatie. (POSITIEF)	POSITIEF/NEGATIEF: Theoretisch kader is mogelijk irrelevant, er zijn andere verklarende variabelen.	POSITIEF/ POSITIEF: Aanvaard theoretisch kader.

Omdat er in dit onderzoek twee cases zijn bestudeerd, gelden de volgende analyse-regels:

1. Als er in beide cases sprake is van een 'NEGATIEF / NEGATIEF' dan kunnen geen uitspraken gedaan worden over de relevantie van het theoretisch kader. Er is dan vervolgonderzoek nodig.
2. Als er in één case sprake is van een 'NEGATIEF / NEGATIEF' EN in de andere case sprake van een 'POSITIEF / POSITIEF' dan wordt de relevantie van het theoretisch kader en daarmee de voorspellende waarde van volwassenheidsniveaus bij het voorspellen van ERP-implementatiesucces als bewezen geacht.
3. Als er in één case sprake is van een 'NEGATIEF / POSITIEF' of 'POSITIEF / NEGATIEF' en in de andere case sprake van een 'NEGATIEF / NEGATIEF' of 'POSITIEF / POSITIEF', dan is de relevantie van het theoretisch kader niet vast te stellen. Er is dan vervolgonderzoek nodig.
4. Als er in beide cases sprake is van een 'NEGATIEF / POSITIEF' of 'POSITIEF / NEGATIEF' dan wordt het theoretisch kader en daarmee volwassenheidsniveaus als voorspeller voor implementatiesucces irrelevant geacht.
5. Als er in beide cases sprake is van een 'POSITIEF / POSITIEF' dan wordt het theoretisch kader en daarmee de volwassenheid van de organisatie als voorspeller voor implementatiesucces relevant geacht.

4.3. Uitvoering

In deze paragraaf wordt de manier van uitvoering voor het toetsen van de compliance aan het theoretische kader (X) en het daadwerkelijke implementatiesucces (Y).

Compliance t.o.v. theoretisch kader (X)

In hoofdstuk twee zijn de vijf implementatiesucces kenmerken gerepresenteerd door acht requirements. Door de mogelijke verschillende invalshoeken zijn deze requirements vervolgens uitgekristalliseerd naar elementen. Deze bieden een goed beeld van de verschillende brillen die opgezet kunnen worden. Het detail en de algemene beschrijving die erbij hoort, waren perfect om te converteren naar vragen voor in de questionnaire. De 45 elementen zijn stuk voor stuk gebruikt om als inhoud en onderwerp te dienen voor de vragen die aan de respondenten gesteld zijn. De vijf volwassenheidsniveaus, eerder aangegeven middels de kwaliteitsschaal (opzet, bestaan, werking en de EFQM fase indeling), zijn tevens gebruikt als de mogelijke antwoorden. Deze zijn iets simpeler opgeschreven om zeker te zijn dat de respondenten niet verward waren. Als zesde mogelijke antwoord is "Geen idee/N.v.t." opgenomen in de questionnaire. De volledige vragenlijst (inclusief toepassing aanduiding per type implementatie) is te vinden in bijlage 5. Een voorbeeld van een vraag is hieronder uitgewerkt.

Tabel 22 Voorbeeld uitwerken element naar vraag in questionnaire

Requirement	Element	Toelichting op de vraag	Vraag
5. Doelstellingen	5.4 Er vindt sturing plaats op de realisatie van IT-doelstellingen	Sturing op IT- en business-doelstellingen vindt plaats wanneer deze SMART geformuleerd zijn, de verantwoordelijkheid voor de realisatie hiervan belegd is en monitoring plaatsvindt.	Op welk niveau vindt sturing plaats op de realisatie van IT-doelstellingen?

Vragen (elementen) die minder dan 50% respons krijgen (tenminste twee van de vier respondenten moeten een score 1-5 gegeven hebben, niet 'n.v.t.'), mogen niet in de berekening meegenomen worden om de betrouwbaarheid van de antwoorden te maximaliseren. Ter validatie is hier een gevoeligheidsanalyse voor uitgevoerd. Hierbij zijn per casus alle scores vier keer berekend, maar bij elke keer is rekening gehouden met een andere eis wat betreft het 'aantal keer 'n.v.t.' beantwoord'. Dit zorgt voor een verschil in totaal aantal elementen die in de berekening worden meegenomen en daarmee ook verschil in de eindscores per requirement. De gevoeligheidsanalyses zijn per casus te vinden in bijlage 6 en 7.

Daadwerkelijke implementatiesucces (Y)

Daarnaast is een methode opgezet om het daadwerkelijke implementatiesucces te meten. Dit zal eveneens middels questionnaires vormgegeven worden. Hiervoor zijn vier vragen gesteld. Deze vragen zijn gebaseerd op de implementatiesucces definities zoals deze geselecteerd zijn in hoofdstuk twee. Om de 'Y' op het analysemodel te kunnen beantwoorden, zijn de vragen in 'Ja/Nee' vorm gesteld. Hierdoor kan geen twijfel ontstaan over het resultaat. Vervolgens zijn de gemiddelde percentages per implementatiesucces definitie over de vier respondenten genomen. Het gemiddelde hiervan wordt benoemd als daadwerkelijke implementatiesucces percentage voor de casus. Het bepalen of de implementatie een succes is of niet, wordt gedaan aan de hand van de hoogte van het eindpercentage. Hiervoor wordt het standpunt ingenomen dat als het eindpercentage 60% of hoger is, er sprake is van een succesvolle implementatie. In onderstaande tabel zijn labels benoemd om de

score te kunnen relateren aan een (mogelijke) beleving van implementatiesucces. Iedere respondent krijgt dezelfde vragen en dezelfde antwoordmogelijkheden.

Overigens is de definitie 'overig' (data) niet van toepassing bij deze berekening, omdat deze in de literatuur niet als ERP implementatiesucces definitie benoemd is, maar een eigen toevoeging was om de requirements te voorzien.

Tabel 23 Berekening daadwerkelijk optreden implementatiesucces

Succesdefinities	Geen succes	Weinig mate van succes	Enige mate van succes	Substantieel succes	Volledig succes
Tijd en geld	0%	25%	50%	75%	100%
Doelen en strategie	0%	25%	50%	75%	100%
Stakeholdersupport en -tevredenheid	0%	25%	50%	75%	100%
Gedragsveranderingen	0%	25%	50%	75%	100%

4.3.1. Respondenten

De respondenten zijn geselecteerd op basis van twee criteria. De betrokkenheid als stakeholder bij de implementatie en de mogelijke hindermacht (blokkade- en productiemacht) die iemand als stakeholders heeft. Alle personen met hindermacht zijn betrokken bij het onderzoek en hebben de volgende functies in de organisaties:

Tabel 24 Functies en respons van respondenten

Casus A	Respons	Casus B	Respons
Controller	Ja	PM officer	Ja
Commercieel directeur	Ja	Planner	Ja
Operations & supplychain manager	Ja	Commercieel binnendienst medewerker	Ja
Productieplanner	Ja	Financieel medewerker	Ja
Respons	100%	Respons	100%

4.4. Resultaten

De resultaten geeft de berekeningen weer op basis van de respons van de uitgestuurde questionnaires. Deze worden per casus separaat beschreven.

4.4.1. Casus A

In deze sub paragraaf wordt de 'compliance t.o.v. het theoretisch kader' (X) en het 'daadwerkelijke implementatiesucces' (Y) van casus A weergegeven.

Compliance t.o.v. het theoretisch kader (X)

In tabel 24 wordt de responskwaliteit beschreven. Hier wordt de totale beschikbaarheid van elementen getoond. Dit is afhankelijk van de totale respons. Ook worden hier de elementen met minder dan 50% respons en standaard deviatie hoger dan '1' buiten beschouwing gelaten om de betrouwbaarheid van de antwoorden te maximaliseren.

Tabel 25 Betrouwbaarheid van bevraagde elementen

Casus	A
Aantal respondenten	4
Type implementatie	IV
Aantal elementen van toepassing	27
Aantal elementen met < 50% respons	1
Aantal elementen met standaard deviatie > 1	2
Aantal elementen beschikbaar voor berekening	24
Aantal requirements voorzien van tenminste één beschikbaar element	8/8

Onderstaand in tabel 25 is de uitvoering van het berekeningsproces (eerder gezien in figuur 14) uitgewerkt. Hier worden de succespercentages per requirement berekend, gebaseerd op gemiddeldes van de elementen en rekening houden met de standaard deviatie en betrouwbaarheid (aantal gegeven antwoorden per vraag). Daarnaast wordt vergeleken met de eerder bepaalde SOLL scores per requirements voor IV-gerichte implementatietype. Dit resultaat is van het onderzoek bij casus A en niet het succes van de daadwerkelijke implementatie bij de organisatie. Een uitgebreidere tabel met elementen, gemiddelde scores en standaard deviatie is te vinden in bijlage 8.

Tabel 26 Resultaat toetsing opgesteld maturity model Casus A

ERP implementatiesucces Kenmerken	Requirements	Gerealiseerde Score (IST) (gem. van scores op elementen per requirement)	Score Benodigd (SOLL)
Tijd en geld	Kosten	41,7 %	75 %
	Projectmanagement	49,0 %	75 %
	Implementatieplan	71,9 %	75 %
Doelen en strategie	BPR	75,0 %	25 %
	Doelstellingen	75,0 %	25 %
Gedragsveranderingen	Collectieve gedragsveranderingen	65,1 %	75 %
Stakeholdersupport en -tevredenheid	Stakeholdermanagement	70,8 %	75 %
Overige	Data	46,9 %	75 %
	Gemiddelde score:	IST 61,9 %	SOLL 64 %

Bij casus A is het resultaat dat het theoretisch kader (afhankelijke factor 'X') net niet voldoet aan de bepaalde SOLL score die gesteld is voor een IV-gerichte implementatie. Gebaseerd op de gemiddelde percentages per requirement is duidelijk dat 'kosten', 'projectmanagement' en 'data' lager scoren dan de andere requirements. De percentages laten zien dat vooral projectkosten op onvoldoende niveau begroot worden voor implementaties. Opmerkelijk is wel dat de requirements waarvoor 'enkel' 25%

SOLL score is bepaald (BPR en doelstellingen) juist hier ver bovenuit komen qua volwassenheid (beide 75%). De overige requirements (met een SOLL van 75%) scoren óók 75% of net daaronder. Door het volwassenheidsniveau van de drie requirements met een IST van lager dan 50%, is de eindscore net niet compliant aan het theoretische kader.

Daadwerkelijk implementatiesucces (Y)

De antwoorden van de respondenten worden in onderstaande tabel getoond:

Tabel 27 Resultaat daadwerkelijk opgetreden implementatiesucces Casus A

Implementatiesucces definitie	Antwoord respondent A (25 %)	Antwoord respondent B (25 %)	Antwoord respondent C (25 %)	Antwoord respondent D (25 %)	Score opgeteld per definitie
Tijd en geld	Ja	Ja	Ja	Ja	100 %
Doelen en strategie	Ja	Ja	Ja	Ja	100 %
Stakeholdersupport en -tevredenheid	Ja	Nee	Nee	Nee	25 %
Gedragsveranderingen	Ja	Ja	Ja	Nee	75 %
Daadwerkelijke implementatiesucces (gemiddelde score van 4 respondenten en 4 definities)					75 % Substantieel succes

De daadwerkelijke implementatie blijkt een substantieel succes te zijn. Enkele ruimte voor verbetering zit in de gedragsveranderingen, maar het grootste aandachtspunt verdient de beleving van stakeholdersupport en de tevredenheid van de verschillende betrokkenen.

4.4.1. Casus B

In deze sub paragraaf wordt de ‘compliance t.o.v. het theoretisch kader’ (X) en het ‘daadwerkelijke implementatiesucces’ (Y) van casus B weergegeven.

Compliance t.o.v. het theoretisch kader (Y)

In tabel 27 wordt de responskwaliteit beschreven. Hier is gekeken naar de totale beschikbaarheid van elementen. Dit is afhankelijk van de totale respons. Elementen die geheel met ‘N.v.t.’ is beoordeeld, mogen niet in de berekening meegenomen worden. Hetzelfde geldt voor elementen waarvan de standaard deviatie meer dan ‘1’ (één) is.

Tabel 28 Betrouwbaarheid van bevraagde elementen

Casus	A
Aantal respondenten	4
Type implementatie	IV
Aantal elementen van toepassing	27
Aantal elementen met < 50% respons	6
Aantal elementen met standaard deviatie > 1	2
Aantal elementen beschikbaar voor berekening	19
Aantal requirements voorzien van tenminste één beschikbaar element	6/8

Onderstaand in tabel 28 is de uitvoering van het berekeningsproces (eerder gezien in figuur 14) uitgewerkt. Hier worden de succespercentages per kenmerken van implementatiesucces berekend, gebaseerd op gemiddeldes van requirements en elementen. Daarnaast wordt vergeleken met de eerder bepaalde SOLL scores per requirements voor IV-gerichte implementatietype. Dit resultaat is van het onderzoek bij casus B en niet het succes van de daadwerkelijke implementatie bij de organisatie. Een uitgebreidere tabel met elementen, gemiddelde scores en standaard deviatie is te vinden in bijlage 9.

Tabel 29 Resultaat toetsing opgesteld maturity model Casus B

ERP implementatiesucces Kenmerken	Requirements	Gerealiseerde Score (IST) (gem. van scores op elementen per requirement)	Score Benodigd (SOLL)
Tijd en geld	Kosten	50,0 %	75 %
	Projectmanagement	48,5 %	75 %
	Implementatieplan	81,3 %	75 %
Doelen en strategie	BPR	-	25 %
	Doelstellingen	-	25 %
Gedragsveranderingen	Collectieve gedragsveranderingen	47,9 %	75 %
Stakeholdersupport en -tevredenheid	Stakeholdermanagement	64,9 %	75 %
Overige	Data	72,9 %	75 %
	Gemiddelde score:	IST 60,9 %	SOLL 64 %

Bij casus B is het resultaat dat het theoretisch kader (afhankelijke factor ‘X’) wederom net niet voldoet aan de bepaalde SOLL score die gesteld is voor een IV-gerichte implementatie. Gebaseerd op de gemiddelde percentages per requirement is duidelijk dat ook hier een lager volwassenheidsniveau optreedt bij ‘projectkosten’ en ‘projectmanagement’. Daarnaast zijn de collectieve gedragsveranderingen ook niet van voldoende niveau om te voldoen aan de SOLL score. Ten slotte moet opgemerkt worden dat, door de eisen over standaard deviatie (groter dan ‘1’) en respons per vraag (minimaal 50%), twee requirements geen score bevatten. De resultaten van het kenmerk ‘doelen en strategie’ zijn niet betrouwbaar genoeg en zijn daarom niet meegenomen in de eindscore.

Opmerkelijk is dat dit tevens de enige twee (van de acht) requirements zijn die een SOLL score van 25% hebben (t.o.v. SOLL 75%). De eindscore voldoet, door het te lage volwassenheidsniveau van de drie benoemde requirements met IST score van of onder 50%, net niet aan het theoretische kader.

Daadwerkelijk implementatiesucces (Y)

De antwoorden van de respondenten worden in onderstaande tabel getoond:

Tabel 30 Resultaat daadwerkelijk opgetreden implementatiesucces Casus B

Implementatiesucces definitie	Antwoord respondent A (25 %)	Antwoord respondent B (25 %)	Antwoord respondent C (25 %)	Antwoord respondent D (25 %)	Score opgeteld per definitie
Tijd en geld	Ja	Ja	Ja	Ja	100 %
Doelen en strategie	Ja	Ja	Ja	Ja	100 %
Stakeholdersupport en -tevredenheid	Nee	Ja	Ja	Nee	50 %
Gedragsveranderingen	Ja	Nee	Ja	Ja	75 %
Daadwerkelijke implementatiesucces (gemiddelde score van 4 respondenten en 4 definities)					81,3 % Substantieel succes

De daadwerkelijke implementatie blijkt een substantieel succes te zijn. Enkele ruimte voor verbetering zit in de gedragsveranderingen, maar ook hier is het grootste aandachtspunt de steun en tevredenheid van stakeholders.

4.5. Relatie tussen de compliance en implementatiesucces

In de vorige paragraaf zijn de resultaten van beide cases op beide (X en Y) factoren. Deze paragraaf gaat over de relatie van de compliance aan het theoretische kader en het optreden van implementatiesucces.

Relatie tussen X en Y

In onderstaande tabel staan per casus de eindscores met bijbehorende beoordelingen samengevat. Op basis hiervan kan de relatie beschreven worden.

Tabel 31 Relatie tussen X en Y

	Casus A – IV implementatie		Casus B – IV implementatie	
	Afhankelijke factor (X)		Afhankelijke factor (X)	
	IST (berekend)	SOLL (bepaald)	IST (berekend)	SOLL (bepaald)
Eindscore	61,9 %	64 %	60,9 %	64 %
Compliant aan theoretisch kader?	Nee		Nee	
	Onafhankelijke factor (Y)		Onafhankelijke factor (Y)	
	75 %		81,3 %	
	Substantieel succes		Substantieel succes	

De IST scores van beide cases scoren net niet (< 4% te kort) genoeg om te voldoen aan de gestelde SOLL score van een IV-gerichte implementatie. De overeenkomsten hierin zit vooral in het lage niveau van de begroting van projectkosten en het uitvoeren van projectmanagement. Echter is bij beide cases sprake van (daadwerkelijk) substantieel implementatiesucces.

Analysemodel resultaat

Op basis van bovengenoemde resultaten is de beoordeling op het analysemodel goed te doen. Beide casussen spreken namelijk van géén implementatiesucces gebaseerd op het theoretisch kader, maar hebben wél daadwerkelijk implementatiesucces. Dat betekent dat het analysemodel op de volgende manier ingekleurd wordt voor beide cases:

Tabel 32 Invulling relatie X en Y op analysemodel

Implementatiesucces (Y) → Compliance t.o.v. theoretisch kader (X) ↓	Geen / onvoldoende implementatiesucces (NEGATIEF)	Wel / voldoende implementatiesucces (POSITIEF)
Eisen uit theoretisch kader NIET geïmplementeerd in casus- organisatie. (NEGATIEF)	NEGATIEF/NEGATIEF: Verwerp noch aanvaard theoretisch kader, Beveel vervolgonderzoek aan.	NEGATIEF/POSITIEF: Theoretisch kader is waarschijnlijk irrelevant, er zijn andere verklarende variabelen.
Eisen uit theoretisch kader WEL geïmplementeerd in casus- organisatie. (POSITIEF)	POSITIEF/NEGATIEF: Theoretisch kader is mogelijk irrelevant, er zijn andere verklarende variabelen.	POSITIEF/ POSITIEF: Aanvaard theoretisch kader.

Dit betekent dat het volgende standpunt ingenomen wordt:

“Als er in beide cases sprake is van een ‘NEGATIEF / POSITIEF’ of ‘POSITIEF / NEGATIEF’ dan wordt het theoretisch kader en daarmee volwassenheidsniveaus als voorspeller voor implementatiesucces irrelevant geacht.”

Echter zijn de behaalde scores in de IST situatie zodanig dat deze nét niet voldoen aan de SOLL score (minder dan 4%). Als dit kleine gat overbrugd wordt (bijvoorbeeld SOLL score is 60% met de marge ingecalculeerd), is sprake van compliance aan het theoretisch kader (Positief) én sprake van implementatiesucces (Positief) en daarmee wordt het theoretisch kader aanvaard (Positief/Positief).

4.6. Relevantie en bruikbaarheid meetinstrument

Ten slotte wordt kort gereflecteerd op de questionnaire. Hierover is gesproken met de respondenten om te kunnen beoordelen op de complexiteit en bruikbaarheid van het instrument en de inhoud ervan. Dit heeft geleid tot onderstaande resultaten:

- Complexiteit
 - Sommige onderwerpen (requirements) werden als ‘moeilijk’ en/of ‘onduidelijk’ ervaren. Dit komt omdat de termen niet alledaags gebruikt worden. Echter heeft de informatieve beschrijving bij elke requirements en vraag (element) geholpen om te begrijpen waar de termen over gaan.
 - Niet alle vragen zijn van toepassing bij iedere respondent. Zo heeft een planner doorgaans geen kennis over vragen die op strategisch niveau gesteld (moeten) worden. Dit zorgde voor een aantal ‘n.v.t.’ antwoorden.
- Bruikbaarheid
 - Het online invullen van de questionnaire is als prettig ervaren. Dit is de juiste manier om deze vragen te stellen.
 - De invulling van de questionnaire is gelukt binnen de gestelde tijd.

5. Discussie, conclusie en aanbevelingen

Dit onderzoek richtte zich op het voorspellen van ERP implementatiesucces middels maturity modellen waarbij het verschil tussen veranderbehoefte en verandervermogen geplot wordt. Dit hoofdstuk bevat de inzichten en conclusies die het onderzoek heeft opgeleverd.

5.1. Discussie

Opzet model: construct validiteit.

In dit onderzoek is de constructie van het maturity model in een 8-tal stappen tot stand gekomen. In de volgende tekst zullen de belangrijkste problemen m.b.t. de validiteit en betrouwbaarheid in dit ontwerpproces stapsgewijs besproken worden.

Stappen 1,2 en 3: Het ontwikkelde maturity model is gebaseerd op requirements, die op hun beurt weer zijn onderverdeeld in elementen. Verder zijn de requirements gegroepeerd rondom de vier meest gangbare definities van implementatiesucces om toch nog enig zicht te krijgen op de onderlinge relatie (de berekening van IST- en SOLL-scores staat overigens los van het groeperingsproces). Uiteraard heeft het selectieproces van requirements en de wijze van uitsplitsing naar elementen invloed op de validiteit van dit onderzoek. Bijvoorbeeld of alle relevante aspecten meegenomen zijn en of de uitsplitsing in elementen op een verantwoorde wijze tot stand is gekomen.

Bij het selecteren van requirements (gebaseerd op uitgebreid literatuuronderzoek naar kritieke succesfactoren) is gebruik gemaakt van meerdere overzichtsartikelen waardoor het risico van weglaten van belangrijke factoren vrij klein is. Het uitsplitsen van requirements in elementen is niet problematisch als er een oorzaak-gevolg relatie aangetoond kan worden tussen de KSFe en het optreden van implementatiesucces (de bijbehorende elementen kunnen dan benoemd worden a.d.h.v. beschrijvingen van 'best practices' in de literatuur). Bij zeven van de acht requirements is dat wel het geval, maar bij 'collectieve gedragsveranderingen' (een uitwerking van de KSF 'change management') is die oorzaak-gevolg relatie echter niet beschreven in de literatuur over KSFe. Daarom is gebruikt gemaakt van de theorie van Schimmel (2007) waarin deze relatie wel is aangetoond (a.d.h.v. verschillen tussen 'benodigd' en 'aanwezig collectief leervermogen'). In deze theorie is de ontwikkeling van collectief gedrag genormeerd en meetbaar gemaakt. Aldus kon één van de standaard bezwaren tegen het gebruik van KSFe (wel correlatie, geen oorzaak-gevolg relatie) omzeild worden.

Stap 4: Bij de ontwikkeling van een maturity model is er een (impliciete) afweging gemaakt tussen zelfbouw of het gebruik van (een combinatie van) bestaande maturity models. In tabel 33 zijn de overwegingen die bij de keuze rol geëxpliciteerd. Uiteindelijk is de keuze gevallen op zelfbouw, om wetenschappelijke redenen (minder validiteit problemen) en om praktische redenen (toegankelijkheid onderliggende documentatie). Er wordt niet beweerd dat deze keuze vrij is van problemen (vooral rondom het construct van de eerder benoemde KSFe), maar wel dat de omvang van de problemen kleiner is dan bij de andere optie (zie tabel). Zelfbouw heeft als belangrijkste voordeel dat alle factoren die van invloed zijn op implementatiesucces expliciet meegenomen kunnen worden.

Tabel 33 Discussie maturity model opbouw

Aspect	Zelfbouw maturity model	Gebruik combinatie van bestaande maturity models
1. Wat wordt voorspeld?	Invloed van compliance van KSFeen op implementatiesucces.	Invloed van compliance aan bestaande maturity models op implementatiesucces.
2. Consequenties voor fase-indeling maturity model:	Indeling van bestaande maturity models kan deels gevolgd worden, vertaling naar 'opzet-bestaan-werking' nodig.	Indeling van bestaande maturity models kan en dient letterlijk gevolgd worden. Geen expliciete focus op 'opzet-bestaan-werking'.
3. Consequenties voor gebruik KSFeen:	KSFeen kunnen 1-op-1 als dimensies in het uiteindelijke maturity model opgenomen worden.	De bestaande dimensies en onderliggende elementen zijn geen 1-op-1 vertaling van de KSFeen (modellen kennen andere grondslagen).
4. Voorwaarden voor praktisch gebruik maturity model:	Geen beperkingen, het praktisch gebruiksdoel is leidend bij het ontwerp.	De dimensies en onderliggende elementen dienen beschikbaar te zijn.
5. Impact op betrouwbaarheid en validiteit onderzoeksresultaten:	Minimaal, wordt hooguit aangetast door issues m.b.t. het construct 'KSF' (oorzaak-gevolg relatie versus correlatie).	Niet geminimaliseerd door het ontbreken van focus op 'opzet-bestaan-werking' en ontbreken focus op condities ERP implementatiesucces.

Stappen 5 en 6: Bij de SOLL score is rekening gehouden met de kenmerken van ieder implementatietype (PER/IS/SF). Deze zijn op reproduceerbare wijze vastgesteld op basis van een aantal expliciete regels. Dit gedeelte is daarom reproduceerbaar. Dat geldt ook voor de weging van elementen en requirements. Deze zijn vooraf vastgesteld conform de richtlijnen met betrekking tot de constructie van maturity models. Over de toekenning van gewichten kan echter wel een discussie gevoerd worden, iedere toekenning is immers arbitrair. De keuze om alle requirements even zwaar te laten wegen is echter verdedigbaar. De requirements zijn immers gebaseerd op KSFeen: hun invloed op implementatiesucces is per definitie 'kritiek', het niet voldoen aan één KSF zou al tot implementatie mislukkingen moeten leiden. Vanwege deze invloeden is het niet verstandig om verschillende gewichten aan de requirements toe te kennen.

Stappen 7 en 8: Over de laatste stappen valt weinig bijzonders op te merken. Wel kan geconstateerd worden dat het uiteindelijke model gaat over de condities voor implementatiesucces (en het meten van compliance daaraan). Uiteindelijk implementatiesucces wordt NIET gemeten met dit model. Om de werking van het model op een valide/betrouwbare wijze te kunnen toetsen, is de meting van feitelijk implementatiesucces bewust niet opgenomen in dit model.

Analytische generalisatie

Beide case organisaties bevinden zich in de productiesector en zijn midden/klein van grootte. Dit is gunstig voor de analytische generalisatie, echter minder voor de validiteit en betrouwbaarheid van de resultaten.

Ook betroffen beide cases een IV-gerichte implementatie met enkele betrokken mensen. Dat betekent dat je er niet vanuit mag gaan dat bij grootschalige bedrijven of bedrijven met een ander implementatietype (SF of PER) of bedrijven uit een andere sector dezelfde conclusies getrokken mogen worden.

Invloed non respons en gebrek aan unanimiteit

Door de gestelde eisen met betrekking tot de mate van respons per vraag en de maximale toegestane standaard deviatie bij de respons, konden een aantal elementen uit het SOLL model niet meegenomen

worden. Bij casus A ging het hierbij om drie van de 27 elementen (11%) en bij casus B ging het om acht van de 27 elementen (30%). Voor het naast hogere aggregatieniveau in het model ("requirements") had dit bij casus A geen gevolgen, maar bij casus B kon de mate van compliance bij twee van de acht requirements niet meer vastgesteld worden. Omdat alle acht requirements essentieel zijn voor implementatiesucces, zouden de resultaten uit casus B om die reden eigenlijk niet meegenomen mogen worden.

De werkelijkheid versus de subjectieve beleving van de werkelijkheid

Dit onderzoek is gebaseerd op de meningen van de respondenten. Er kan echter een verschil ontstaan tussen wat mensen zeggen en wat de organisatie daadwerkelijk heeft gepresteerd of gedaan. Door de gestelde eisen met betrekking tot de mate van respons per vraag en de maximale toegestane standaard deviatie bij de respons, ligt er een groot accent op unanimitie in de beantwoording. Daardoor is de kans dat meningen sterk afwijken van de werkelijkheid geminimaliseerd. Desalniettemin is het toch niet onverstandig om meer triangulatie toe te passen. Bijvoorbeeld door documentonderzoek te doen of eigen waarnemingen te doen.

Zero tolerance

Ten slotte de 'zero tolerance' op de SOLL scores. De resultaten laten zien dat beide cases nét niet voldoen (minder dan 4%) aan de vereisten in de SOLL scores. De "digitale" toepassing van de in dit toegepast beslisregel heeft geleid tot de conclusie dat er sprake is van de volgende situatie: "Theoretisch kader is waarschijnlijk irrelevant, er zijn andere verklarende variabelen".

Echter omdat het verschil zo klein is, kan afgevraagd worden of er geen tolerantie ingecalculeerd mag worden in de SOLL percentages. Voor de cases zou een tolerantie marge van 5% al resulteren in de aanvaarding van het theoretisch kader (het ontwikkelde maturity model).

5.2. Conclusies

Een ERP implementatiesucces volwassenheidsmodel is ontworpen aan de hand van vier bestaande maturity modellen voor de fase indeling en een vijftal ERP implementatiesucces kenmerken, verdeeld in acht requirements met 45 elementen voor de inhoud (dimensies, veranderbehoefte en -vermogen). Op basis hiervan is een beoordelingsvragenlijst ontwikkeld die gebruikt is om de volwassenheid van het huidige niveau te berekenen. Hiermee worden de afhankelijke factoren ('X' in analysemodel) gemeten. Vervolgens wordt ook het daadwerkelijke implementatiesucces gemeten (onafhankelijke factor; 'Y' in analysemodel). De resultaten geven weer dat in beide cases er *nét* geen sprake is van compliance aan het theoretisch kader, maar dat er *wél* (daadwerkelijk) sprake was van implementatiesucces. De scores van de IST situatie zitten *zó* dichtbij de SOLL scores, dat een vervolgonderzoek ervoor kan zorgen dat dit alsnog behaald wordt. Zoals het model nu ontwikkeld is, kan met een voldoende betrouwbaarheid en volledigheid een beoordeling plaatsvinden. Door een kleine tolerantie (5%) in de berekening mee te nemen, zorgt dit ervoor dat de gebruikte cases *wél* voldoen aan het theoretisch kader. In combinatie met het daadwerkelijke opgetreden implementatiesucces zou dit betekenen dat het theoretisch kader *wél* aanvaard zou worden.

Hoofdvraag

Op basis van deze conclusie kan de hoofdvraag beantwoord worden:

“In hoeverre kan ERP-implementatiesucces voorspeld worden wanneer het verschil tussen de veranderbehoefte en het verandervermogen geplot wordt op een maturity model en vergeleken wordt met het huidige en benodigde volwassenheidsniveau?”

Implementatiesucces kan voorspeld worden aan de hand van een maturity model door het verschil tussen het huidige en gewenste volwassenheidsniveau te beoordelen, mits:

- verschillende ERP implementatiesucces kenmerken, verdeeld in requirements en elementen inhoudelijk het verandervermogen en de veranderbehoefte representeren;
- de bestaande maturity modellen op een betrouwbare manier kunnen worden vertaald naar een eenduidige fase indeling t.b.v. de beoordeling van volwassenheid per requirement;
- de implementatie een IV-gerichte implementatie is en de organisatie zich in een kleine tot middelgrote productiesector bevindt;
- het berekeningsmodel een marge op het beoogde percentage ingecalculeerd krijgt.

5.3. Aanbevelingen voor verder onderzoek

Dit onderzoek is niet alomvattend en gedurende het onderzoek zijn de volgende aanbevelingen voor nader onderzoek ontstaan:

1. Dit onderzoek is uitgevoerd bij twee organisaties die circa 70 medewerkers in dienst hebben. Hierdoor zijn ook relatief weinig mensen betrokken voor de invulling van de questionnaire. Het model dient getoetst te worden op organisaties van grote schaal (>250 medewerkers);
2. De twee case organisaties zijn beiden actief in de productiesector. Om het model breder in te kunnen zetten, dient het model getoetst te worden bij organisaties in andere sectoren;
3. Beide case organisaties hebben een IV-gerichte implementatie achter de rug. Dit type heeft niet het meeste invloed op het sociosysteem, waardoor generalisatie naar voorspellingen op SF en PER implementaties (met de grootste invloed op het sociosysteem) niet mogelijk is. Het model zal in volledigheid getoetst moeten worden aan de hand van SF implementaties (38 van de 45 elementen) en PER implementaties (45 van de 45 elementen).

Literatuurlijst

Al-Turki U. (2011) "An exploratory study of ERP implementation in Saudi Arabia" *Production Planning and Control* Vol. 22 No. 4 pp. 399-407.

Annamalai, C. and Ramayah, T. (2012), "Does an implementation stage act as a moderator in enterprise resource planning (ERP) projects in India? An empirical study", *Asian Journal of Research in Banking and Finance*, Vol. 2 No. 2, pp. 200-229.

Baarda, D. B. (2017). *Dit is onderzoek!: handleiding voor kwantitatief en kwalitatief onderzoek*. Noordhoff.

Basu, V. and Lederer, A. (2011), "Agency theory and consultant management in enterprise resource planning systems implementation", *ACMSIGMIS Database*, Vol. 42 No. 3, pp. 10-33.

Becker, J., Knackstedt, R. and Pöppelbuß, J. Developing Maturity Models for IT Management. *Bus. Inf. Syst. Eng.* 1, 213–222 (2009). <https://doi.org/10.1007/s12599-009-0044-5>

Benjamin, M. and Scott Morton, M. 'Personal Computers and Intelligent Systems: Information Processing', editor F. Vogt, volume 3, Elsevier, Amsterdam, 1992.

Bharathi, S. and Parikh, S. (2012), "A comparative study on the conceptual and contextual perception about CSF for ERP adoption in the SMEs", *Journal of Arts, Science and*

Boonstra, J. J. (1992). *Integrale Organisatie-ontwikkeling; vormgeven aan fundamentele veranderingsprocessen*. Amsterdam, Elsevier/De Tijdstroom.

Bradford, M. and Florin, J. (2003), "Examining the role of innovation diffusion factors on the implementation success of enterprise resource planning systems", *International Journal of Accounting Information Systems*, Vol. 4 No. 4, pp. 205-225.

Bradley, J. (2008), "Management based critical success factors in the implementation of enterprise resource planning systems", *International Journal of Accounting Information*, Vol. 9 No. 3, pp. 175-200.

Brown, and Carol, and Vessey, Iris. (2003). *Managing the Next Wave of Enterprise Systems: Leveraging Lessons from ERP*. *MIS Quarterly Executive*. 2.

Chen, S. and Li, C. (2005), "An empirical study of the relationship of enterprise conditions and ERP implementation effect", *Science and Technology Management Research*, Vol. 7, pp. 69-72.

Cooper, R. B., and Zmud, R. W. (1990). *Information Technology Implementation Research: A Technological Diffusion Approach*. *Management Science*, 36(2), 123–139. <https://doi.org/10.1287/mnsc.36.2.123>

Thomas H Davenport; David W De Long; Michael C Beers. *Successful Knowledge Management Projects*. *Sloan Management Review*; Winter 1998; 39, 2; ABI/INFORM Global pg. 43

Dezdar, S. and Ainin, S. (2011a), "Critical success factors for ERP implementation: insights from Middle-Eastern country", *Middle-East Journal of Scientific Research*, Vol. 10 No. 6, pp. 798-808.

Dezdar, S. and Ainin, S. (2011b), "Examining ERP implementation success from a project environment perspective", *Business Process Management Journal*, Vol. 17 No. 6, pp. 919-939.

Dezdar, S. and Ainin, S. (2011c), "The influence of organizational factors on successful ERP implementation", *Management Decision*, Vol. 49 No. 6, pp. 911-926.

European Foundation for Quality Management. *The EFQM Excellende Model 1999*. Tilburg: Pabo Prestige Press, 1999.

Elmezziane, K. and Elmezziane, M. (2012), "Enterprise resources planning systems implementation success in China", *Business and Management Review*, Vol. 12 No. 1, pp. 1-9.

Esteves, J. and Pastor, J. (2001b). "Enterprise Resource Planning Systems Research: An Annotated Bibliography". *Communications of AIS*, 7 (8), 1–52.

David F Feeny; Leslie P Willcocks. Core IS capabilities for exploiting information technology. Sloan Management Review; Spring 1998; 39, 3; ABI/INFORM Global pg. 9

Fontana, R. (2009). ERP SYSTEMS IMPLEMENTATION IN COMPLEX ORGANIZATIONS. JISTEM Journal of Information Systems and Technology Management, 61–92. <https://doi.org/10.4301/s1807-17752009000100004>

Fraser, P., Moultrie, J., and Gregory, M. (2002). The use of maturity models/grids as a tool engineering management conference (Cambridge, UK, Aug. 18–20) (pp. 244–249).

Goel, S., Kiran, R. and Garg, D. (2011), “A framework for efficient enterprise resource planning (ERP) implementation in technical educational institutions”, African Journal of Business Management, Vol. 5 No. 34, pp. 13197-13204.

Gottschalk, P. (2009), Maturity levels for interoperability in digital government, “Government Information Quarterly” Vol. 26, No. 1, pp. 75-81.

Hammer, M. (2007), "The Process Audit". Harvard Business Review, Vol. 85, No. 4, 111-123.

Hong, K.K. and Kim, Y.G. (2002), “The critical success factors for ERP implementation: an organizational fit perspective”, Information and Management, Vol. 40 No. 1, pp. 25-40.

Hsiao, R. L., and Ormerod, R. J. (1998). A new perspective on the dynamics of information technology-enabled strategic change. Information Systems Journal, 8(1), 21–52. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2575.1998.00003.x>

Iversen, J., Nielsen, P.A. and Norbjerg, J. (1999), “Situating assessment of problems in software development”, Database for Advances in Information Systems, Vol. 30 No. 2, pp. 66-81.

Kamminga, P. E. (2013). Case study research. Heerlen: Open universiteit.

Kazanjan, R.K. and Drazin, R. (1989), “An empirical test of a stage of growth progression model”, Management Science, Vol. 35 No. 12, pp. 1489-503.

Khattak, M., Yuanguan, S., Irfan, M., Khattak, R.A. and Khattak, M.S.M. (2012), “Examining critical success factors affecting ERP implementations in enterprises of Pakistan”, Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business, Vol. 3 No. 10, pp. 606-632.

Kumar K. and van Hillegersberg J. (2000). ERP experiences and evolution. Communications of the ACM43(4) 23–26.

Kwak, Y. H., and Ibbs, C. W. (2002). Project Management Process Maturity (PM)² Model. Journal of Management in Engineering, 18(3), 150–155. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)0742-597x\(2002\)18:3\(150\)](https://doi.org/10.1061/(asce)0742-597x(2002)18:3(150))

Leonard-Barton, D. (1988), “Implementation as mutual adaptation of technology and organization”, Research Policy, Vol. 17 No. 5, pp. 251-267.

Markus, M. L., Axline, S., Petrie, D., and Tanis, C. (2000). Learning from adopters’ experiences with ERP: problems encountered and success achieved. Journal of Information Technology, 15(4), 245–265. <https://doi.org/10.1080/02683960010008944>

Marnewick, E. A. (2005). A conceptual model for enterprise resource planning (ERP). Information Management and Computer Security, 13(2), 144-155.

Martin, J. (1982), Stories and Scripts in Organizational Settings, Oxford University Press, New York, NY.

Moohebat, M.R., Jazi, M.D. and Asemi, A. (2011), “Evaluation of the ERP implementation at Esfahan Steel Company based on five critical success factors: a case study”, International Journal of Business and Management, Vol. 6 No. 5, pp. 236-246.

Müller A, von Thiemen L, Schröder H (2006) IT-Controlling. So messen Sie den Beitrag der Informationstechnologie zum Unternehmenserfolg. Der Controlling-Berater(1):99–122

Muntslag, D.R. , 'De Kunst van het implementeren', inauguratierede bij de aanvaarding van de leerstoel 'ERP implementatie en Organisatieverandering' aan de faculteiten 'Technologie and Management' en 'Informatica' van de Universiteit Twente, Best, 2001.

Mutsaers, E., van der Zee, H. and Giertz, H. (1998), "The evolution of information technology", *Information Management and Computer Security*, Vol. 6 No. 3, pp. 115-126. <https://doi.org/10.1108/09685229810225001>

Nandi, M. L., and Kumar, A. (2016). Centralization and the success of ERP implementation. *Journal of Enterprise Information Management*, 29(5), 728–750. <https://doi.org/10.1108/jeim-07-2015-0058>

Nolan, R.L. and Croson, D.C. (1993) *Creative Destruction: A Six-Stage Process for Transforming the Organization*. Six-Stage Process for Transforming the Organization.

Nour, M.A. and Mouakket, S. (2011), "A classification framework of critical success factors for ERP systems implementation: a multi-stakeholder perspective", *International Journal of Enterprise Information Systems*, Vol. 7 No. 1, p. 56-71.

Oliveira, T. and Martins, M.F. (2011), "Literature review of information technology adoption models at firm level", *The Electronic Journal Information Systems Evaluation*, Vol. 14 No. 1, pp. 110-121.

Ragowsky, A., Licker, P. S., and Gefen, D. (2012). Organizational IT Maturity (OITM): A Measure of Organizational Readiness and Effectiveness to Obtain Value from Its Information Technology. *Information Systems Management*, 29(2), 148–160. <https://doi.org/10.1080/10580530.2012.662104>

Ram, J., and Corkindale, D. (2014). How "critical" are the critical success factors (CSFs)? *Business Process Management Journal*, 20(1), 151–174. <https://doi.org/10.1108/bpmj-11-2012-0127>

Richmond, B. (1993), "Systems thinking: critical thinking skills for the 1990s and beyond", *Systems Dynamics Review*, Vol. 9 No. 2, pp. 113-133.

Rockart, J. and Van Bullen, C. (1986). A Primer on Critical Success Factors. In Rockart, J. and Van Bullen, C. (Ed.), *The Rise of Management Computing*. Homewood: Irwin.

Röglinger M. Pöppelbuss J. and Becker J. (2012). Maturity models in business process management. *Business Process Management Journal* 18(2) 1-19.

de Bruin T, Rosemann M (2007) Using the Delphi technique to identify BPM capability areas. In: 18th Australasian conference on information systems (ACIS). Toowoomba

Rummler, G.A., and Brache, A.P. (1990). *Improving performance: How to manage the white space on the organizational chart*. San Francisco: Jossey-Bass

Saunders, M., Lewis, P., and Thornhill, A. (2016). *Research Methods for Business Students* (7e ed.). Harlow, Groot-Brittannië: Pearson Education.

Schimmel, R. (2007). *Veranderkundige interventies bij ERP-implementaties: veranderen als collectief leerproces*. Enschede: University of Twente.

Schniederjans, D., and Yadav, S. (2013). Successful ERP implementation: an integrative model. *Business Process Management Journal*, 19(2), 364–398. <https://doi.org/10.1108/14637151311308358>

Shah, S.I.H., Bokhari, R.H., Hassan, S., Shah, M.H. and Shah, M.A. (2011), "Socio-technical factors affecting ERP implementation success in Pakistan: an empirical study", *Australian Journal of Basic and Applied Science*, Vol. 5 No. 3, pp. 742-749.

Singla, A.R. (2009), "Enterprise resource planning systems implementation: a literature analysis", *International Journal of Business and Systems Research*, Vol. 3 No. 2, pp. 170-185.

Soja, P. (2006), "Success factors in ERP systems implementations: lessons from practice", *Journal of Enterprise Information Management*, Vol. 19 No. 6, pp. 646-661.

Spruit, M., and Pietzka, K. (2015). MD3M: The master data management maturity model. *Computers in Human Behavior*, 51, 1068–1076. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.09.030>

- Tornatzky, L.G. and Fleischer, M. (1990), *The Process of Technological Innovation*, Lexington Books, Lexington.
- Tsai, W.H., Shaw, M.J., Fan, Y.W., Liu, J.Y., Lee, K.C. and Chen, H.C. (2011), "An empirical investigation of the impacts of internal/external facilitators on the project success of ERP: a structural equation model", *Decision Support Systems*, Vol. 50 No. 2, pp. 480-490.
- Upadhyay, P., Jahanyan, S. and Dan, P.K. (2011), "Factors influencing ERP implementation in Indian manufacturing organizations: a study of micro, small and medium scale enterprises", *Journal of Enterprise Information Management*, Vol. 24 No. 2, pp. 130-145.
- Wade, M. and Hulland, J. (2004), "The resource-based view and information systems research: review, extension and suggestions for future research", *MIS Quarterly*, Vol. 28 No. 1, pp. 107-142.
- Yen, H.R. and Sheu, C. (2004), "Aligning ERP implementation with competitive priorities of manufacturing firms: an exploratory study", *International Journal of Product Economics*, Vol. 92 No. 3, pp. 207-220.
- Yin, R. K. (2003). *Case study research: Design and methods* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Yusuf, Y., Gunasekaran, A. and Abthorpe, M.S. (2004), "Enterprise information systems project implementation: a case study of ERP in Rolls-Royce", *International Journal of Production Economics*, Vol. 87 No. 3, pp. 251-266.
- Zhu, Y., Li, Y., Wang, W. and Chen, J. (2010), "What leads to post implementation success of RP? An empirical study of the Chinese retail industry", *International Journal of Information Management*, Vol. 30 No. 3, pp. 265-276.

Bijlage 1: Zoekopdrachten

Zoals beschreven zijn maar twee bronnen geraadpleegd (Google Scholar en OU bibliotheek). Steeds bij het vinden van een artikel is de sneeuwbalmethode toegepast, waarbij de gebruikte referenties van een artikel verder onderzocht werd.

Om gericht te zoeken naar de benodigde informatie, zijn de zoekopdrachten gefilterd op 'Peer-reviewed' (bij de OU bibliotheek, bij Google Scholar kan dit niet) en zijn de volgende (combinaties van) zoektermen gebruikt:

Bijlage: Tabel 34 Zoektermen en hits

Zoektermen	Hits op Open Universiteit Bibliotheek	Hits op Google Scholar (2010-2020)
ERP implementation	9920	74500
Changemanagement for ERP implementation		15700
Need for change for ERP implementations	6899	16800
Business Process Redesign	15300	73500
ERP Implementation success	3971	38700
Critical Success Factor for ERP implementation	2511	17100
Measure ERP success	6174	17300
ERP and CSF	1400	9780
Maturity models	121000	697000
IT Maturity	185500	1600000
Business Maturity Models	36100	240000
Maturity model for ERP	1100	16100
Business Process Models	700000	1500000
Measure organizational maturity	9010	40000
Specifieke namen van o.a. definities, termen, CSFs en maturity modellen	-	-

Bijlage 2: ERP kenmerken

In de bijlage staan de 11 kenmerken van ERP implementaties (PER implementatie) van Schimmel (2007). Elk kenmerk forceert een verandering op het technosysteem én daarmee een verandering op het sociosysteem. De kolommen geven drie invalshoeken van verandercomponenten weer; kennis, attitudes en gedrag.

Bijlage: Tabel 35 ERP kenmerken (Schimmel, 2007)

Kenmerk ERP-technologie:	Verandercomponent 'Kennis' (welke collectief gedeelde inzichten moeten verworven worden?)	Verandercomponent 'Attitudes' (welke houdingen moeten veranderen?)	Verandercomponent 'Gedrag' (welke type gedrag is gewenst om veranderingen te laten bekliven?)
1. Eenmalig vastleggen & hergebruik van gegevens, professionalisering	Oud: Inconsistente data, interpretatiefouten, arbeidsintensief. Nieuw: Consistente data, Geen interpretatiefouten, arbeidsextensief.	Oud: Waarderen rol 'brandjes blussen'. Nieuw: Waarderen mogelijkheden om professionaliteit te vergroten.	Oud: Omarmen 'regelmaatkennis'. Nieuw: Omarmen 'maatregelkennis'.
2. Online verwerking van transacties.	Oud: Batchverwerking, wachttijden, fouten 'onzichtbaar'; Nieuw: Real time verwerking, fouten direct zichtbaar.	Oud: Fouten camoufleren. Nieuw: Fouten melden en bespreekbaar maken, tolerant zijn t.a.v. fouten.	Oud: Inbouwen procedurele 'checks' om fouten te detecteren. Nieuw: Zorgdragen voor 'quality at the source'.
3. Transparantie m.b.t. efficiency & productiviteit.	Oud: Productiviteitscijfers onzichtbaar & onvergelijkbaar; Nieuw: Productiviteitscijfers zichtbaar & onderling vergelijkbaar.	Oud: Afschermen eigen werkterrein, aangaan inspanningsverplichtingen. Nieuw: Openheid, aangaan resultaatverplichtingen.	Oud: Verhullen relatie bereikte resultaten en daarvoor geleverde inspanningen. Nieuw: Transparantie in doel-middelen-relaties betrachten.
4. Afdwingbaarheid van een voorgeschreven procesgang.	Oud: Losse koppeling van processen in end-to-end procesketen; Nieuw: Strakke koppeling van processen in end-to-end procesketen.	Oud: Waarderen bestaande controle opzetten, geënt op veel handmatige controles. Nieuw: Waarderen nieuwe Controle-opzetten, geënt op geautomatiseerde controles & risicobenadering.	Oud: Zaken 'dicht timmeren' m.b.v. regelgeving. Nieuw: Vertrouwen tonen in zelf reinigend vermogen ERP-systeem.
5. Besturing op ketenniveau, systeem-oriëntatie.	Oud: Scope beheersing = eigen afdeling (organiseren = 'aanpassen v.d. hark'); Nieuw: Scope beheersing = end-to-end procesketen (organiseren = oriëntatie op	Oud: Verkokering, eigen belang eerst. Nieuw: Ontzuiling, ketenbelang eerst.	Oud: Anderen niet aanspreken op hun verantwoordelijkheden (oriëntatie op wensen superieuren). Nieuw: Elkaar aanspreken op bijdrage

	beheersing transacties in end-to-end procesketen).		aan gemeenschappelijk resultaat (oriëntatie op wensen klanten).
6. Besturing op ketenniveau, reduceren van slack (redundantie, buffers, speling etc).	Oud: 'Slack' is noodzakelijk om onafhankelijk te kunnen opereren. Nieuw: 'Slack' wordt overbodig bij introductie ketenbesturing.	Oud: Verantwoordelijkheid voelen voor functioneren eigen afdeling. Nieuw: Verantwoordelijkheid voelen voor procesketen als geheel.	Oud: Terugtrekking op eigen werkgebied. Nieuw: Overname werkzaamheden van anderen in keten bij stagnaties.
7. Besturing op ketenniveau, output sturing.	Oud: Incongruente financiële en logistieke besturingsmodellen (input versus outputsturing). Nieuw: Congruentie tussen financiële en logistieke besturingsmodellen.	Oud: Beheersingsproblemen in perspectief functionele deelbelangen. Nieuw: Beheersingsproblemen in perspectief integraliteit.	Oud: Vasthouden aan bestaande beheersingsmodellen. Nieuw: Loslaten bestaande beheersingsmodellen.
8. Herinrichting op ketenniveau, 'best practices'.	Oud: Geen kennis m.b.t. 'best practices' ERP technologie aanwezig. Nieuw: Kennis m.b.t. 'best practices' ERP-technologie aanwezig.	Oud: Waarderen 'regelmaatkennis'. Nieuw: Waarderen 'maatregelkennis'.	Oud: Vasthouden aan bestaande werkwijzen. Nieuw: Onderzoeken voordelen nieuwe werkwijzen.
9. Gebruik ERP-technologie als 'enabler'.	Oud: IV/ICT-wereld en BV-wereld zijn strikt te scheiden. Nieuw: Kennis van specifieke mogelijkheden & beperkingen ERP technologie is nodig om BV te verbeteren.	Oud: ICT als 'recept voor ellende'. Nieuw: ICT als 'enabler'.	Oud: Afwachten totdat het mis gaat. Nieuw: Preciseren 'enabling rol', formulerende aanvullende maatregelen om business benefits te incasseren.
10. Standaardisatie over meerdere business units.	Oud: Standaardisatie verhindert vergroten eigen effectiviteit. Nieuw: Standaardisatie leidt tot meer interoperabiliteit.	Oud: Benadrukken uniciteit eigen bedrijfsonderdeel. Nieuw: Benadrukken gemeenschappelijke delers.	Oud: Verschillen opzoeken. Nieuw: Overeenkomsten zoeken.
11. Gebruik ERP-technologie om reeds opgelegde personele reductie te realiseren.	Oud: Topdown reorganiseren o.b.v. opgelegde taakstelling m.b.t. personele reducties. Nieuw: Bottom up reorganiseren o.b.v. mogelijkheden nieuwe technologie.	Oud: 'Implementatie van nieuwe technologie leidt tot personele reducties'. Nieuw: 'Implementatie van nieuwe technologie is nodig om personele reducties te accommoderen'.	Oud: Reactieve benadering, bieden weerstand, barrières opwerpen. Nieuw: Proactieve benadering, zoeken naar mogelijkheden.

Bijlage 3: Zoektermen en relatie requirements en MM

In de bijlage staan de geselecteerde requirements beschreven in algemene onderwerpen die kenmerkend zijn. Hiermee zijn zoektermen opgesteld om literatuur te vinden over volwassenheidsmodellen op deze onderwerpen.

Bijlage: Tabel 36 Voorbereiding selectieproces maturity modellen

Requirements	Onderwerpen	Zoektermen
Kosten	Projectmanagement	Projectmanagement maturity
Projectmanagement	Projectmanagement	Projectmanagement maturity
Implementatieplan	Projectmanagement	Projectmanagement maturity
BPR	Doelen, strategie, proces	Strategic maturity, Proces(management) maturity, BPR maturity
Doelstellingen	Doelen, strategie, proces	Strategic maturity, Proces(management) maturity, BPR maturity
Stakeholdermanagement	Projectmanagement	Projectmanagement maturity
Collectief gedrag	Gedrag, relatie(s), organisatie	Organizational maturity
Data	Data	Data maturity model

Bijlage 4: Requirements en elementen

In deze bijlage worden de geselecteerde requirements verdeeld naar verschillende onderliggende elementen. Deze zijn middels de literatuur studie naar KSFe verzameld en verdeeld. Hierbij wordt ook onderscheid gemaakt over de toepassing van een elementen op de verschillende typen implementaties. Dit gebeurt aan de hand van onderstaande zeven regels:

Regel 1: Voor PER zijn alle elementen van toepassing

Regel 2: De requirements m.b.t. kosten, projectmanagement en implementatieplan gelden voor alle drie de implementatietypes, omdat ERP implementaties nu eenmaal projectmatig van aard zijn. (uitzondering element 2.6 en 3.2: IV-gerichte vervanging heeft geen strategisch karakter)

Regel 3: Alle elementen voor requirement 'Business Proces Redesign' zijn per definitie van toepassing voor PER. Elementen 4.1, 4.2 en 4.5 zijn ook van toepassing op SF, omdat structuur reconfiguraties per definitie standaardisatie processen zijn. Element 4.1 is ook van toepassing op IV-gerichte implementaties, omdat zelfs bij dit type implementaties standaardisatie op de processen die bij het ERP pakket worden aangeboden noodzakelijk is.

Regel 4: Bij de requirement 'doelstellingen' zijn de elementen 5.1, 5.3 en 5.5 niet van toepassing op IV-gerichte implementaties, omdat bij dit type implementatie geen strategische doelstellingen worden nagestreefd. Bij het implementatietype SF zijn alle elementen van toepassing, omdat de ERP implementatie de resultante is van een strategisch besluit. Het ERP systeem is immers de 'enabler' van een strategische reorganisatie.

Regel 5: Uitgaande van de een-op-een koppelingen tussen de wijzigingen in het sociosysteem en het technosysteem zoals beschreven in bijlage 2, is het element van toepassing (te ontwikkelen collectief gedrag) als de corresponderende wijziging in het technosysteem toegerekend kan worden aan het implementatietype.

Regel 6: Het requirement 'Stakeholder management' is in principe van toepassing op alle drie de implementatietypen (alle relevante stakeholders dienen betrokken te worden). Voor elementen 7.2 en 7.4 geldt echter dat zij niet relevant zijn voor een IV-gerichte implementaties, omdat bij dit implementatietype geen structurele wijzigingen aan business processen worden nagestreefd.

Regel 7: Bij de requirement 'Data' zijn alle elementen van toepassing op alle drie de implementatietypen met uitzondering van element 8.3 (Master Data Management), omdat de scope van het informatiesysteem niet wijzigt bij de een-op-een vervanging die kenmerkend is voor een IV-gerichte vervanging.

Bijlage: Tabel 37 Requirement en elementen

Requirement:	Elementen per requirement:	PER	IV	SF
1. Kosten Bronnen: (Oliveira en Martins, 2011; Schniederjans en Yadav, 2012; Bentley, 2010; Janssen, 2011)	1.1. Projectkosten inrichting ERP zijn begroot	V	V	V
	1.2. Projectkosten aanpassing legacy zijn begroot.	V	V	V
	1.3. Benodigde mankracht uit eigen organisatie is begroot.	V	V	V
	1.4. Kosten toekomstige exploitatie ERP is begroot.	V	V	V
	1.5. Kosten dubbel beheer (exploitatie ERP + exploitatie uit te faseren legacy) zijn begroot	V	V	V
	2.1. Er is sprake van voortgangsbewaking.	V	V	V

2. Project management Bronnen: (Bentley, 2010) (Janssen, 2011; Zhu, Li, Wang en Chen, 2010; Markus en Tanis, 2000; Annamalai en Ramayah, 2012; Dezdar en Ainin, 2011c).	2.2. Er is sprake van het integraal managen van 'product/scope/requirements', 'tijd' en 'geld' (afgekort: P, T, €).	V	V	V
	2.3. Er is sprake van 'exception reports': bij (voorspelde) afwijkingen t.o.v. de overeengekomen (P, T of €) wordt er een melding gedaan aan belanghebbenden buiten het project. Deze belanghebbende autoriseren de betreffende afwijking.	V	V	V
	2.4. Er is spraken van 'fasen management': Het project is opgedeeld in fasen en bij iedere faseovergang neemt het lijnmanagement (dus niet het project zelf) een Go/NoGo-beslissing. Een afzonderlijke fase mag daarbij niet langer dan 6 maanden duren.	V	V	V
	2.5. Er is sprake van meerdere iteraties binnen een projectfase <u>zodat</u> er ruimte is om de kwaliteit van een project deliverable op een acceptabel peil te brengen ('niet alles gaat de eerste keer goed').	V	V	V
	2.6. Er is sprake van tussentijdse evaluaties en eindevaluaties t.a.v. het project (bewaking relatie project - realisatie strategische doelstelling)	V	X	V
	2.7. Er is sprake van een projectreserve voor het opvangen van tegenvallers. Deze projectreserve dient tenminste 10% v h totale projectbudget te bedragen.	V	V	V
	2.8. Er worden 'lessons learned' meegenomen uit eerdere projecten én de 'lesson learned's' uit dit project worden eveneens vastgelegd in een kennisbank.	V	V	V
3. Implementatieplan Bronnen: (Bentley, 2010; Janssen, 2011; Schniederjans en Yadav, 2012)	3.1. Er is een implementatieplan geformuleerd waarin de migratie van ERP van ieder afzonderlijk organisatieonderdeel zichtbaar is.	V	V	V
	3.2. Er is een releaseplanning gemaakt voor de oplevering van ERP-functionaliteiten NA de oplevering van de eerste versie van het ERP-systeem (beantwoord de vraag 'wanneer komt welke ERP-functionaliteit beschikbaar?')	V	X	V
	3.3. In het migratieplan is vastgelegd wanneer functionarissen uit de lijnorganisatie betrokken te worden bij projectactiviteiten (vaststellen specificaties, acceptatie deliverables, migratie v d betreffende afdeling).	V	V	V
	3.4. Er is een uitfaseer planning opgesteld t.a.v. de uit te faseren legacysystemen.	V	V	V
4. Business process redesign Bronnen: (Schniederjans en Yadav, 2012; Dezdar en Ainin, 2011b; Moohebat et al., 2011; Dezdar en Ainin, 2011c; Yusuf, Gunasekaran en Abthorpe, 2004)	4.1. De noodzaak om de eigen processen zodanig aan te passen dat er een proces uit de bibliotheek van standaard processen & business scenario's van het ERP-systeem gekozen kan worden, is onderkend én vertaald in de projectopdracht.	V	V	V
	4.2. De noodzaak om processen bedrijfsbreed te standaardiseren is onderkend (maakt consolidatie van processen mogelijk) én vertaald in de projectopdracht.	V	X	V
	4.3. De noodzaak om processen te integreren langs end-to-end procesketens is onderkend (maakt uitnuten voordelen E2E procesondersteuning - single data entry, reusable data, single point of truth) is onderkend én vertaald in de projectopdracht.	V	X	X
	4.4. De noodzaak om 'best practices' (bijv. factuurloos betalen, automatische controles op beschikbaarheid budget / kredietwaardigheid, paperless office) uit het ERP-systeem is onderkend, vertaald in de projectopdracht en vertaald in een opdracht aan de lijnorganisatie om de administratieve organisatie aan te passen.	V	X	X
	4.5. Er bestaat een duidelijke relatie tussen de projectopdracht en de realisatie van de strategische agenda van de organisatie.	V	X	V

<p>5. Doelstellingen</p> <p>Bronnen: (Bentley, 2010; Janssen, 2011; Dezdar en Ainin, 2011c; Yusuf, Gunasekaran en Abthorpe, 2004)</p>	<p>5.1. De projectdoelstellingen zijn verankerd in de strategische agenda van de organisatie. a) De 'enabling role' van het ERP-systeem is gepreciseerd (duidelijk is welke strategische doelstellingen niet gerealiseerd kunnen worden als bepaalde ERP-functionaliteiten niet beschikbaar zijn); b) Er is een visie geformuleerd waarin toekomstige business scenario's gedefinieerd zijn en de enabling role van ERP is gepreciseerd; c) Er wordt een roadmap gebruikt waarin de organisatie brede introductie van ERP-functionaliteiten is weggezet in de tijd.</p>	V	X	V
	<p>5.2. Er zijn IT-doelstellingen geformuleerd t.b.v. het ERP-project (bijv. uitfaseren legacy, verlagen kosten IT-beheer). Deze doelstellingen zijn gekwantificeerd en weggezet in de tijd.</p>	V	V	V
	<p>5.3. De zijn business-doelstellingen geformuleerd die het ERP-project moet faciliteren. Deze doelstellingen zijn gedifferentieerd naar business domeinen, gekwantificeerd op het niveau van end-to-end procesketens en weggezet in de tijd.</p>	V	X	V
	<p>5.4. Er vindt sturing plaats op de realisatie van IT-doelstellingen: De doelstellingen zijn SMART geformuleerd, de verantwoordelijkheid voor de realisatie hiervan is belegd, er vindt monitoring en bijsturing plaats.</p>	V	V	V
	<p>5.5. Er vindt sturing plaats op de realisatie van business doelstellingen: De doelstellingen zijn SMART geformuleerd, de verantwoordelijkheid voor de realisatie hiervan is belegd, er vindt monitoring en bijsturing plaats.</p>	V	X	V
<p>6. Collectief gedrag</p> <p>Bronnen: (Schimmel, 2007; Ragowsky, Licker en Gefen, 2012; Soja, 2006; Ram en Corkindale, 2014; Nandi en Kumar, 2016; Feeny en Willcocks, 1998; Wade en Hulland, 2004; Elmezieane en Elmezieane, 2012; Al-Turki, 2011; Nour en Mouakket, 2011).</p>	<p>6.1. De invloed van bedrijfsbrede standaardisatie (harmoniseren bedrijfsprocessen) op rolpatronen & machtsverhoudingen (verschuiving eigenaarschap processen en data, van 'gefragmenteerd' naar één eigenaar) is onderkend én werkbaar gemaakt.</p>	V	V	V
	<p>6.2. De invloed van de integratie van processen langs end-to-end-procesketens op rolpatronen & machtsverhoudingen (verschuiving eigenaarschap processen en data, van 'individueel, ieder voor zich' naar 'collectief') is onderkend én werkbaar gemaakt.</p>	V	X	X
	<p>6.3. Kwaliteitsbewustzijn: De invloed van het single data entry principe ('create once, use many times') op collectief gedrag is zichtbaar en hanteerbaar gemaakt. Er wordt gezorgd voor 'kwaliteit aan de bron' ('doing things right the first time'), fouten in de transactieverwerking worden direct hersteld (i.p.v. gecamoufleerd, worden ze 'bespreekbaar gemaakt'), medewerkers worden niet afgerekend op het maken van fouten om te voorkomen dat ze 'dicht slaan'.</p>	V	V	X
	<p>6.4. Procesdwang: De invloed van het verknopen van processen langs end-to-end ketens op collectief gedrag is zichtbaar en hanteerbaar gemaakt (geen 'eilandenrijken' meer, de eigen werkplek wordt <i>niet</i> afgeschermd, individuele werkwijzen worden losgelaten, de voorgeschreven procesflow wordt gevolgd).</p>	V	V	V
	<p>6.5. Transparantie: De impact van de toegenomen transparantie (inzicht in omvang individuele werkvoorraden & arbeidsproductiviteit individuen) wordt onderkend en hanteerbaar gemaakt.</p>	V	V	V
	<p>6.6. Ketendenken: De centrale gedachten '<i>stroomopwaarts investeren in de procesketen, om een snelle procesafhandeling stroomafwaarts mogelijk te maken</i>' en '<i>de keten is net zo sterk als de zwakste schakel</i>' zijn diep doorgedrongen binnen de organisatie. Er wordt meer aandacht besteed aan masterdata, de workforce wordt zo nodig elders ingezet om stagnaties te voorkomen.</p>	V	X	X

	6.7. Ketensturing: De noodzaak om andere sturingsvormen (bij ketens die diverse hiërarchische grenzen passeren is ketensturing nodig i.p.v. sturing langs hiërarchische lijnen) te introduceren teneinde forse baten te kunnen incasseren, is onderkend. Er zijn verbeterdoelstellingen op keten-niveau gedefinieerd en er zijn mechanismen 'in place' om te bevorderen dat deze doelstellingen ook behaald worden.	V	X	X
	6.8. Ondersteuning topmanagement: De aanpassingen in collectief gedrag, zoals benoemd bij de eerste 7 elementen, worden bekrachtigd door voorbeeldgedrag van het topmanagement.	V	X	V
	6.9. Beloningsmechanismen: De aanpassingen in collectief gedrag, zoals benoemd bij de eerste 7 elementen, worden ondersteund door beloningsmechanismen. I.p.v. het belonen van het bereiken van lokale, korte termijn resultaten wordt het bereiken van ketendoelstellingen & het samenwerken binnen de keten beloond.	V	X	V
	6.10. Opleiding & training: De aanpassingen in collectief gedrag, zoals benoemd bij de eerste 7 elementen, zijn ingebed in de opleiding & training van ERP (eind)gebruikers.	V	X	V
7. Stakeholder-management Bronnen: (Nour en Mouakket, 2011; Dezdar en Ainin ,2011a,b,c); Schniederjans en Yadav, 2012; Oliveira en Martins ,2011; Khattak et al., 2012; Dezdar en Ainin, 2011b; Bharathi en Parikh, 2012; Al-Turki, 2011)	7.1. Hindermacht: Alle stakeholders met hindermacht, hetzij in de vorm van blokkademacht (bij het nemen van implementatiebesluiten), hetzij in de vorm van 'productiemacht' (kunnen implementatie-besluiten frustreren door human resources te onthouden aan het project) zijn opgenomen in de governance-structuur van het ERP-project. Deze stakeholders dienen betrokken te zijn bij zowel bij de pakketselectie als bij de décharge-verlening bij faseovergangen in het project.	V	V	V
	7.2. Multidisciplinaire teams: Alle schakels uit de, m.b.v. ERP te ondersteunen, procesketens, brengen hun kennis bij het ERP-project in. Alle bedrijfsfuncties zijn dus vertegenwoordigd (inclusief de IT-afdeling).	V	X	V
	7.3. Toeleveranciers: De leverancier van het ERP-pakket en consultants met pakket-kennis worden betrokken binnen het ERP-project. Zowel bij het configureren van het ERP-systeem, als bij het ontwikkelen van blauwdrukken ('blue printing') , als bij de visieontwikkeling.	V	V	V
	7.4. Proces Ownership: De inbreng van de lijnorganisatie (processen: 'specificeren', 'accepteren', 'migreren') bij project, is ingeregeld. Er zijn proceseigenaren aangewezen binnen de staande organisatie die actief betrokken worden in het project. De veranderingen die binnen het project worden vormgegeven worden gelegitimeerd door proceseigenaren binnen de lijnorganisatie.	V	X	V
	7.5. User involvement & support: Gebruikers worden betrokken en ondersteund doordat er a) Gebruikers worden opgeleid/getraind; b) Key users & super users zijn aangewezen; c) Een helpdesk is ingericht; d) Een goed werkende wijzigingsprocedure is ingeregeld; e) Voldoende capaciteit gereserveerd is om wijzigingsverzoeken te kunnen realiseren en f) de gebruikerstevredenheid periodiek wordt gemeten.	V	V	V
8. Data. Bronnen: (Spruit en Pietzka, 2015; Schimmel, 2007)	8.1. Datamigratie-strategie. Er is een datamigratie-strategie waarin vastgelegd is: 1) welke gegevens worden overgeheveld van legacy naar ERP; 2) welke brongegevens naar welke doelstanden overgeheveld moeten worden (mapping IST-SOLL); 3) welke data-objecten schoning/verrijking behoeven; 4) welke data-objecten wanneer gemigreerd moeten worden én wanneer de betreffende brondata geschoond/verrijkt moeten zijn; 5) wanneer er proefconversies uitgevoerd worden; 6) wie er binnen de	V	V	V

	lijnorganisatie en binnen het ERP-project accountable is voor de datakwaliteit van ieder data-object.			
	8.2. Schoning & verrijking. Behalve in de situatie waarin men leeg start met het ERP-systeem (= de ideale situatie omdat er dan geen vervuiling van buiten wordt geïntroduceerd), zijn er voor de datamigratie m.b.t. alle stam- en transacties gegevens schonings- en verrijkingsregels geformuleerd. De werking van deze regels is zodanig dat alle controles op data-integriteit en -validiteit die normaliter binnen de ERP-omgeving uitgevoerd worden, ook tijdens de datamigratie worden gerespecteerd.	V	V	V
	8.3. Master Data Management (MDM). MDM heeft minimaal betrekking op alle applicaties die met het ERP-systeem gegevens uitwisselen ('van' en 'naar', 'permanent' en 'tijdelijk'). Daartoe is: a) Het complete applicatielandschap, inclusief interfacing, in kaart gebracht (voor zover er data uitwisseling met ERP plaatsvindt); b) Zijn alle data-objecten specifiek benoemd (voor zover er data uitwisseling met ERP plaatsvindt); c) Is er één 'single point of truth' aangewezen voor ieder type data-object; d) Zijn er mechanismen geïmplementeerd die de consistentie van gegevens tussen ERP en de aanpalende applicaties in het systeemlandschap waarborgen.	V	X	V

Bijlage 5: Complete vragenlijst

In deze bijlage staan de vragen opgesteld van de questionnaire per requirement en elementen voor de compliance aan het theoretische kader en daadwerkelijk opgetreden implementatiesucces. De toelichting per vraag is steeds aan de respondent gegeven. Hierna werden de vragen gesteld met de antwoorden corresponderend met de fase indeling van het uiteindelijk opgestelde maturity model.

Bijlage: Tabel 38 Questionnaire toetsing opgesteld maturity model

Requirements	Elementen	Toelichting op de vraag	Vraag
1. Kosten	1. Projectkosten inrichting ERP zijn begroot	Een ERP implementatie kent veel verschillende kosten. Voor dit onderzoek wordt gekeken naar de mate van de volgende:	In hoeverre is de inrichting van het ERP begroot?
1. Kosten	2. Projectkosten aanpassing legacy zijn begroot.	"	In hoeverre zijn de aanpassingen aan legacy systemen begroot?
1. Kosten	3. Benodigde mankracht uit eigen organisatie is begroot.	"	In hoeverre zijn de benodigde mankrachten uit eigen organisatie begroot?
1. Kosten	4. Kosten toekomstige exploitatie ERP is begroot.	"	In hoeverre zijn de toekomstige exploitatiekosten voor het ERP begroot?
1. Kosten	5. Kosten dubbel beheer (exploitatie ERP + exploitatie uit te faseren legacy) zijn begroot	"	In hoeverre zijn de kosten voor dubbel beheer (Exploitatie ERP + exploitatie uit te faseren legacy) begroot?
2. Project management	1. Er is sprake van voortgangsbewaking.	Voortgangsbewaking zorgt voor overzicht en controle op de uitvoering van het project.	In hoeverre is sprake van voortgangsbewaking?
2. Project management	2. Er is sprake van het integraal managen van 'product/scope/requirements', 'tijd' en 'geld' (afgekort: P, T, €).	Product (P), tijd (T) en geld (€) dient constant op gestuurd te worden vanuit het projectmanagement.	In hoeverre wordt integraal gemanaged op 'product', 'scope', 'tijd' en 'geld'?
2. Project management	3. Er is sprake van 'exception reports': bij (voorspelde) afwijkingen t.o.v. de overeengekomen (P, T of €) wordt er een melding gedaan aan belanghebbenden buiten het project. Deze belanghebbende autoriseren de betreffende afwijking.	Exception reports' gaan over geconstateerde afwijkingen t.o.v. het plan. Bij (voorspelde) afwijkingen t.o.v. de overeengekomen (P, T of €) wordt een melding gedaan aan belanghebbenden buiten het project. Deze belanghebbende autoriseren de betreffende afwijking.	In hoeverre worden 'exception reports' gebruikt?
2. Project management	4. Er is spraken van 'fasen management': Het project is	Het project is opgedeeld in fasen en bij iedere	In hoeverre is er sprake van 'fasen management'?

	opgedeeld in fasen en bij iedere faseovergang neemt het lijnmanagement (dus niet het project zelf) een Go/NoGo-beslissing. Een afzonderlijke fase mag daarbij niet langer dan 6 maanden duren.	faseovergang neemt het lijnmanagement (dus niet het project zelf) een Go/NoGo-beslissing. (Een afzonderlijke fase mag daarbij niet langer dan 6 maanden duren)	
2. Project management	5. Er is sprake van meerdere iteraties binnen een projectfase <u>zodat</u> er ruimte is om de kwaliteit van een project deliverable op een acceptabel peil te brengen ('niet alles gaat de eerste keer goed').	Meerdere iteraties binnen een projectfase zorgen ervoor dat er ruimte is om de kwaliteit van een project deliverable op een acceptabel peil te brengen ('niet alles gaat de eerste keer goed').	In hoeverre worden meerdere iteraties binnen een projectfase toegepast?
2. Project management	6. Er is sprake van tussentijdse evaluaties en eindevaluaties t.a.v. het project (bewaking relatie project - realisatie strategische doelstelling)	Evaluaties bewaken de relatie tussen het project en de realisatie van strategische doelstellingen.	In hoeverre worden tussentijdse en eindevaluaties t.a.v. het project uitgevoerd?
2. Project management	7. Er is sprake van een projectreserve voor het opvangen van tegenvallers. Deze projectreserve dient tenminste 10% v h totale projectbudget te bedragen.	Een projectreserve vangt tegenvallers op. Voor dit onderzoek wordt een 10% begroting t.o.v. de totale ERP implementatie begroting gehanteerd.	In hoeverre wordt gewerkt met 'projectreservers' voor het opvangen van tegenvallers?
2. Project management	8. Er worden 'lessons learned' meegenomen uit eerdere projectten én de 'lessons learned' uit dit project worden eveneens vastgelegd in een kennisbank.	Een kennisbank bevat 'lessons learned' van eerder uitgevoerde implementaties en migraties.	In hoeverre worden 'lessons learned' uit eerdere projecten én de 'lessons learned' uit dit project vastgelegd en gebruikt?
3. Implementatieplan:	1. Er is een implementatieplan geformuleerd waarin de migratie van ERP van ieder afzonderlijk organisatie-onderdeel zichtbaar is.	Een implementatieplan bevat het plan voor de migratie van ERP van ieder afzonderlijk organisatie-onderdeel.	In hoeverre wordt een implementatieplan gebruikt?
3. Implementatieplan:	2. Er is een releaseplanning gemaakt voor de oplevering van ERP-functionaliteiten NA de oplevering van de eerste versie van het ERP-systeem (beantwoord de vraag 'wanneer komt welke ERP-functionaliteit beschikbaar?')	De vraag "Wanneer komt welke ERP-functionaliteiten beschikbaar" wordt beantwoord in een releaseplanning.	In hoeverre is een releaseplanning gemaakt voor de oplevering van ERP functionaliteiten (anders dan de originele functionaliteiten door deze implementatie)?
3. Implementatieplan:	3. In het migratieplan is vastgelegd wanneer functionarissen uit de lijn betrokken te worden bij project-activiteiten (vaststellen specificaties, acceptatie deliverables, migratie v d betreffende afdeling).	Functionarissen uit de lijn dienen opgenomen te worden in de plannen.	In hoeverre is in het migratieplan vastgelegd dat functionarissen uit de lijn betrokken worden bij projectactiviteiten?

3. Implementatieplan:	4. Er is een uitfaseerplanning opgesteld t.a.v. de uit te faseren legacy-systemen.	Een uitfaseerplanning geeft weer wanneer welk (onderdeel van het) legacysysteem uitgefaseerd word als gevolg van de ERP implementatie.	In hoeverre is een uitfaseerplanning opgesteld t.a.v. de uit te faseren legacy-systemen?
4. Business process redesign	1. De noodzaak om de eigen processen zodanig aan te passen dat er een proces uit de bibliotheek van standaard processen & business scenario's van het ERP-systeem gekozen kan worden, is onderkend én vertaald in de project-opdracht.	Business process reengineering (BPR) is een managementtechniek en methodologie waarin een organisatie haar bedrijfsprocessen fundamenteel en radicaal herstructureert, om op deze manier grote verbeteringen binnen de organisatie teweeg te brengen. De onderstaande vragen gaan over de breedte van de scope van de uitvoering van BPR voor de ERP implementatie.	Op welk niveau is de noodzaak onderkend én vertaald in de project-opdracht om: de eigen processen zodanig aan te passen dat er een proces uit de bibliotheek van standaard processen & business scenario's van het ERP-systeem gekozen kan worden?
4. Business process redesign	2. De noodzaak om processen bedrijfsbreed te standaardiseren is onderkend (maakt consolidatie van processen mogelijk) én vertaald in de project-opdracht.	"	Op welk niveau is de noodzaak onderkend én vertaald in de project-opdracht om: om processen bedrijfsbreed te standaardiseren?
4. Business process redesign	3. De noodzaak om processen te integreren langs end-to-end procesketens is onderkend (maakt uitnutten voordelen E2E procesondersteuning - single data entry, reusable data, single point of truth) is onderkend én vertaald in de project-opdracht.	"	Op welk niveau is de noodzaak onderkend én vertaald in de project-opdracht om: om processen te integreren langs end-to-end procesketens?
4. Business process redesign	4. De noodzaak om 'best practices' (bijv. factuurloos betalen, automatische controles op beschikbaarheid budget / kredietwaardigheid, paperless office) uit het ERP-systeem is onderkend, vertaald in de project-opdracht en vertaald in een opdracht aan de lijnorganisatie om de administratieve organisatie aan te passen.	"	Op welk niveau is de noodzaak onderkend én vertaald in de project-opdracht om: best-practices uit het ERP-systeem te onderkennen?
4. Business process redesign	5. Er bestaat een duidelijke relatie tussen de projectopdracht en de realisatie van de strategische agenda van de organisatie.	"	Op welk niveau bestaat een duidelijke relatie tussen de projectopdracht en de realisatie van de

			strategische agenda van de organisatie?
5. Doelstellingen	1. De projectdoelstellingen zijn verankerd in de strategische agenda van de organisatie. a) De 'enabling role' van het ERP-systeem is gepreciseerd (duidelijk is welke strategische doelstellingen niet gerealiseerd kunnen worden als bepaalde ERP-functionaliteiten niet beschikbaar zijn); b) Er is een visie geformuleerd waarin toekomstige business scenario's gedefinieerd zijn en de enabling role van ERP is gepreciseerd; c) Er wordt een roadmap gebruikt waarin de organisatiebrede introductie van ERP-functionaliteiten is weggezet in de tijd.	De projectdoelstellingen dient verankerd te zijn in de strategische agenda van de organisatie. Voor dit onderzoek betekent dit de volgende punten: a) De 'enabling role' van het ERP-systeem is gepreciseerd (duidelijk is welke strategische doelstellingen niet gerealiseerd kunnen worden als bepaalde ERP-functionaliteiten niet beschikbaar zijn); b) Een visie is geformuleerd waarin toekomstige business scenario's gedefinieerd zijn en de enabling role van ERP is gepreciseerd; c) Een roadmap wordt gebruikt waarin de organisatiebrede introductie van ERP-functionaliteiten is weggezet in de tijd.	Op welk niveau zijn de projectdoelstellingen verankerd in de strategische agenda van de organisatie?
5. Doelstellingen	2. Er zijn IT-doelstellingen geformuleerd t.b.v. het ERP-project (bijv. uitfasen legacy, verlagen kosten IT-beheer). Deze doelstellingen zijn gekwantificeerd en weggezet in de tijd.	Voorbeeld van ERP kosten zijn uitfasen van de legacy systemen en verlagen van de IT-beheer kosten.	Op welk niveau zijn IT-doelstellingen geformuleerd, gekwantificeerd en weggezet in de tijd t.b.v. het ERP-project?
5. Doelstellingen	3. De zijn business-doelstellingen geformuleerd die het ERP-project moet faciliteren. Deze doelstellingen zijn gedifferentieerd naar business domeinen, gekwantificeerd op het niveau van end-to-end procesketens en weggezet in de tijd.	Bij een ERP implementatie dienen business-doelstellingen geformuleerd te worden die het ERP-project moet faciliteren.	Op welk niveau zijn business-doelstellingen (gedifferentieerd naar business domeinen) geformuleerd, gekwantificeerd en weggezet in de tijd?
5. Doelstellingen	4. Er vindt sturing plaats op de realisatie van IT-doelstellingen: De doelstellingen zijn SMART geformuleerd, de verantwoordelijkheid voor de realisatie hiervan is belegd, er vindt monitoring en bijsturing plaats.	Sturing op IT- en business-doelstellingen vindt plaats wanneer deze SMART geformuleerd zijn, de verantwoordelijkheid voor de realisatie hiervan belegd is en monitoring plaatsvindt.	Op welk niveau vindt sturing plaats op de realisatie van IT-doelstellingen?
5. Doelstellingen	5. Er vindt sturing plaats op de realisatie van business	"	Op welk niveau vindt sturing plaats op de

	doelstellingen: De doelstellingen zijn SMART geformuleerd, de verantwoordelijkheid voor de realisatie hiervan is belegd, er vindt monitoring en bijsturing plaats.		realisatie van business-doelstellingen?
6. Collectief gedrag	1. De invloed van bedrijfsbrede standaardisatie (harmoniseren bedrijfsprocessen) op rolpatronen & machtsverhoudingen (verschuiving eigenaarschap processen en data, van 'gefragmenteerd' naar één eigenaar) is onderkend én werkbaar gemaakt.	De veranderingen op rolpatronen en machtsverhoudingen zijn verschuiving van het eigenaarschap van processen en data en van 'gefragmenteerd' naar één eigenaar.	In hoeverre is de invloed van bedrijfsbrede standaardisatie (harmoniseren van bedrijfsprocessen) op rolpatronen & machtsverhoudingen onderkend én werkbaar gemaakt?
6. Collectief gedrag	2. De invloed van de integratie van processen langs end-to-end-procesketens op rolpatronen & machtsverhoudingen (verschuiving eigenaarschap processen en data, van 'individueel, ieder voor zich' naar 'collectief') is onderkend én werkbaar gemaakt.	"	In hoeverre is de invloed van de integratie van processen langs end-to-end-procesketens op rolpatronen & machtsverhoudingen onderkend én werkbaar gemaakt?
6. Collectief gedrag	3. Kwaliteitsbewustzijn: De invloed van het single data entry principe ('create once, use many times') op collectief gedrag is zichtbaar en hanteerbaar gemaakt. Er wordt gezorgd voor 'kwaliteit aan de bron' ('doing things right the first time'), fouten in de transactieverwerking worden direct hersteld (i.p.v. gecamoufleerd, worden ze 'bespreekbaar gemaakt'), medewerkers worden niet afgerekend op het maken van fouten om te voorkomen dat ze 'dicht slaan'.	"Create once, use many times". Er wordt gezorgd voor 'kwaliteit aan de bron' ('doing things right the first time'), fouten in de transactieverwerking worden direct hersteld (i.p.v. gecamoufleerd, worden ze 'bespreekbaar gemaakt') en medewerkers worden niet afgerekend op het maken van fouten om te voorkomen dat ze 'dicht slaan'.	In hoeverre is de invloed van het single data entry principe ('create once, use many times') op collectief gedrag zichtbaar en hanteerbaar gemaakt?
6. Collectief gedrag	4. Procesdwang: De invloed van het verknopen van processen langs end-to-end ketens op collectief gedrag is zichtbaar en hanteerbaar gemaakt (geen 'eilandenrijken' meer, het eigen werkterrein wordt <i>niet</i> afgeschermd, individuele werkwijzen worden losgelaten, de voorgeschreven procesflow wordt gevolgd).	De implementatie moet zorgen voor verandering op het collectief gedrag: geen 'eilandenrijken' meer, het eigen werkterrein wordt niet meer afgeschermd, individuele werkwijzen worden losgelaten en de voorgeschreven procesflow wordt gevolgd.	In hoeverre is de invloed van het verknopen van processen langs end-to-end ketens op collectief gedrag zichtbaar en hanteerbaar gemaakt?

6. Collectief gedrag	5. Transparantie: De impact van de toegenomen transparantie (inzicht in omvang individuele werkvoorraden & arbeidsproductiviteit individuen) wordt onderkend en hanteerbaar gemaakt.	Toegenomen transparantie zorgt voor inzicht in de omvang van individuele werkvoorraden en arbeidsproductiviteit van individuen.	In hoeverre is de impact van de toegenomen transparantie onderkend en hanteerbaar gemaakt?
6. Collectief gedrag	6. Ketendenken: De centrale gedachten ' <i>stroomopwaarts investeren in de procesketen, om een snelle procesafhandeling stroomafwaarts mogelijk te maken</i> ' en ' <i>de keten is net zo sterk als de zwakste schakel</i> ' zijn diep doorgedrongen binnen de organisatie. Er wordt meer aandacht besteed aan masterdata, de workforce wordt zo nodig elders ingezet om stagnaties te voorkomen.	Ketendenken: De centrale gedachten ' <i>stroomopwaarts investeren in de procesketen, om een snelle procesafhandeling stroomafwaarts mogelijk te maken</i> ' en ' <i>de keten is net zo sterk als de zwakste schakel</i> ' dienen diep doorgedrongen te zijn binnen de organisatie. Er zal meer aandacht worden besteed aan masterdata en de workforce wordt zo nodig elders ingezet om stagnaties te voorkomen.	In hoeverre zijn deze centrale gedachten doordrongen in de organisatie?
6. Collectief gedrag	7. Ketensturing: De noodzaak om andere sturingsvormen (bij ketens die diverse hiërarchische grenzen passeren is ketensturing nodig i.p.v. sturing langs hiërarchische lijnen) te introduceren teneinde forse baten te kunnen incasseren, is onderkend. Er zijn verbeterdoelstellingen op keten-niveau gedefinieerd en er zijn mechanismen 'in place' om te bevorderen dat deze doelstellingen ook behaald worden.	Bij ketens die diverse hiërarchische grenzen passeren is ketensturing nodig i.p.v. sturing langs hiërarchische lijnen. Verbeterdoelstellingen op keten-niveau dienen gedefinieerd te zijn en er zijn mechanismen 'in place' om te bevorderen dat deze doelstellingen ook behaald worden.	In hoeverre is de noodzaak onderkend om andere sturingsvormen te introduceren om forse baten te kunnen incasseren?
6. Collectief gedrag	8. Ondersteuning topmanagement: De aanpassingen in collectief gedrag, zoals benoemd bij de eerste 7 elementen, worden bekrachtigd door voorbeeldgedrag van het topmanagement.	Voorbeeldgedrag van het topmanagement, een beloningsmechanisme en trainingen en opleidingen dienen de aanpassingen in het collectieve gedrag te bekrachtigen, ondersteunen en te faciliteren.	In hoeverre worden de aanpassingen in het collectief gedrag, zoals benoemd bij de voorgaande 7 vragen, bekrachtigd door voorbeeldgedrag van het topmanagement?
6. Collectief gedrag	9. Beloningsmechanismen: De aanpassingen in collectief gedrag, zoals benoemd bij de eerste 7 elementen, worden ondersteund door	"	In hoeverre worden de aanpassingen in het collectief gedrag, zoals benoemd bij de vorige 8

	beloningsmechanismen. I.p.v. het belonen van het bereiken van lokale, korte termijn resultaten wordt het bereiken van ketendoelstellingen & het samenwerken binnen de keten beloond.		vragen, ondersteund door beloningsmechanismen?
6. Collectief gedrag	10. Opleiding & training: De aanpassingen in collectief gedrag, zoals benoemd bij de eerste 7 elementen, zijn ingebed in de opleiding & training van ERP (eind)gebruikers.	"	In hoeverre zijn de aanpassingen in het collectief gedrag, zoals benoemd bij de vorige 9 vragen, ingebed in de opleiding & training van ERP (eind)gebruikers?
7. Stakeholder-management	1. Hindermacht: Alle stakeholders met hindermacht, hetzij in de vorm van blokkademacht (bij het nemen van implementatiebesluiten), hetzij in de vorm van 'productiemacht' (kunnen implementatie-besluiten frustreren door human resources te onthouden aan het project) zijn opgenomen in de governance-structuur van het ERP-project. Deze stakeholders dienen betrokken te zijn bij zowel bij de pakketselectie als bij de décharge-verlening bij fase-overgangen in het project.	Alle stakeholders met hindermacht dienen opgenomen te worden in de governance-structuur van het ERP project. Hindermacht heeft twee vormen: 1) blokkademacht - bij het nemen van implementatiebesluiten 2) productiemacht - kunnen implementatie-besluiten frustreren door human resources te onthouden aan het project Deze stakeholders dienen betrokken te zijn bij zowel de pakketselectie als de décharge bij fase-overgangen in het project.	In hoeverre zijn alle stakeholders met hindermacht opgenomen in de governance-structuur van het ERP-project?
7. Stakeholder-management	2. Multidisciplinaire teams: Alle schakels uit de, m.b.v. ERP te ondersteunen, procesketens, brengen hun kennis bij het ERP-project in. Alle bedrijfsfuncties zijn dus vertegenwoordigd (inclusief de IT-afdeling).	Een ERP implementaties dient te beschikken over multidisciplinaire teams.	In hoeverre worden alle bedrijfsfuncties (inclusief IT) vertegenwoordigd in het project?
7. Stakeholder-management	3. Toeleveranciers: De leverancier van het ERP-pakket en consultants met pakket-kennis worden betrokken binnen het ERP-project. Zowel bij het configureren van het ERP-systeem, als bij het ontwikkelen van blauwdrukken ('blue printing') , als bij de visieontwikkeling.	Pakketleveranciers en consultants dienen nauwbetrokken te worden bij ERP implementaties. Zij bieden kennis en hulp bij zowel het configureren van het ERP-systeem, als bij het ontwikkelen van blauwdrukken ('blue printing') , als bij de visieontwikkeling.	In hoeverre worden leveranciers van het ERP-pakket en consultants met pakket-kennis betrokken binnen het ERP-project?

7. Stakeholder-management	4. Proces Ownership: De inbreng van de lijnorganisatie (processen: 'specificeren', 'accepteren', 'migreren') bij project, is ingeregeld. Er zijn proceseigenaren aangewezen binnen de staande organisatie die actief betrokken worden in het project. De veranderingen die binnen het project worden vormgegeven worden gelegitimeerd door proceseigenaren binnen de lijnorganisatie.	Proceseigenaren dienen aangewezen en actief betrokken te worden bij de ERP implementatie. Zij kunnen de veranderingen legitimeren in de lijnorganisatie.	In hoeverre worden proceseigenaren betrokken bij het project?
7. Stakeholder-management	5. User involvement & support: Gebruikers worden betrokken en ondersteund doordat er a) Gebruikers worden opgeleid/getraind; b) Key users & super users zijn aangewezen; c) Een helpdesk is ingericht; d) Een goed werkende wijzigingsprocedure is ingeregeld; e) Voldoende capaciteit gereserveerd is om wijzigingsverzoeken te kunnen realiseren en f) de gebruikerstevredenheid periodiek wordt gemeten.	Gebruikers kunnen betrokken worden bij een project door onder andere: a) Gebruikers worden opgeleid/getraind; b) Key users & super users zijn aangewezen; c) Een helpdesk is ingericht; d) Een goed werkende wijzigingsprocedure is ingeregeld; e) Voldoende capaciteit gereserveerd is om wijzigingsverzoeken te kunnen realiseren f) de gebruikerstevredenheid periodiek wordt gemeten.	In hoeverre worden gebruikers bewust betrokken bij het project?
8. Data.	1. Datamigratie-strategie. Er is een datamigratie-strategie waarin vastgelegd is: 1) welke gegevens worden overgeheveld van legacy naar ERP; 2) welke brongegevens naar welke doelstanden overgeheveld moeten worden (mapping IST-SOLL); 3) welke data-objecten schoning/verrijking behoeven; 4) welke data-objecten wanneer gemigreerd moeten worden én wanneer de betreffende brondata geschoond/verrijkt moeten zijn; 5) wanneer er proefconversies uitgevoerd worden; 6) wie er binnen de lijnorganisatie en binnen het ERP-project accountable is voor de datakwaliteit van ieder data-object.	Bij een ERP implementatie zal bestaande data gestandaardiseerd meegenomen worden naar het nieuwe systeem. Voor dit onderzoek gaan we uit dat tenminste onderstaande onderdelen vastgelegd worden in de datamigratie-strategie: 1) welke gegevens worden overgeheveld van legacy naar ERP; 2) welke brongegevens naar welke doelstanden overgeheveld moeten worden (mapping IST-SOLL); 3) welke data-objecten	In hoeverre is een datamigratie-strategie vastgelegd?

		<p>schoning/verrijking behoeven;</p> <p>4) welke data-objecten wanneer gemigreerd moeten worden én wanneer de betreffende brondata geschoond/verrijkt moeten zijn;</p> <p>5) wanneer er proefconversies uitgevoerd worden;</p> <p>6) wie er binnen de lijnorganisatie en binnen het ERP-project accountable is voor de datakwaliteit van ieder data-object</p>	
8. Data.	<p>2. Schoning & verrijking.</p> <p>Behalve in de situatie waarin men leeg start met het ERP-systeem (= de ideale situatie omdat er dan geen vervuiling van buiten wordt geïntroduceerd), zijn er voor de datamigratie m.b.t. alle stam- en transactiegegevens schonings- en verrijgingsregels geformuleerd. De werking van deze regels is zodanig dat alle controles op data-integriteit en -validiteit die normaliter binnen de ERP-omgeving uitgevoerd worden, ook tijdens de datamigratie worden gerespecteerd.</p>	<p>Behalve in de situatie waarin men leeg start met het ERP-systeem (= de ideale situatie omdat er dan geen vervuiling van buiten wordt geïntroduceerd), zijn er voor de datamigratie m.b.t. alle stam- en transactiegegevens schonings- en verrijgingsregels geformuleerd. De werking van deze regels is zodanig dat alle controles op data-integriteit en -validiteit die normaliter binnen de ERP-omgeving uitgevoerd worden, ook tijdens de datamigratie worden gerespecteerd.</p>	In hoeverre zijn schonings- en verrijgingsregels geformuleerd?
8. Data.	<p>3. Master Data Management (MDM). MDM heeft minimaal betrekking op alle applicaties die met het ERP-systeem gegevens uitwisselen ('van' en 'naar', 'permanent' en 'tijdelijk'). Daartoe is: a) Het complete applicatielandschap, inclusief interfacing, in kaart gebracht (voor zover er data uitwisseling met ERP plaatsvindt); b) Zijn alle data-objecten specifiek benoemd (voor zover er data uitwisseling met ERP plaatsvindt); c) Is er één 'single point of truth' aangewezen voor ieder type data-object; d) Zijn er</p>	<p>Masterdata management (MDM) is een methode die wordt gebruikt om de kritieke gegevens van een organisatie te definiëren en te beheren om, met gegevensintegratie, een enkel referentiepunt te bieden. Voor dit onderzoek gaan we uit dat MDM minimaal betrekking heeft op alle applicaties die met het ERP-systeem gegevens uitwisselen ('van' en 'naar', 'permanent' en</p>	In hoeverre is Master Data Management toegepast?

	mechanismen geïmplementeerd die de consistentie van gegevens tussen ERP en de aanpalende applicaties in het systeemlandschap waarborgen.	'tijdelijk'). Daartoe: a) Is het complete applicatielandschap, inclusief interfacing, in kaart gebracht (voor zover er data uitwisseling met ERP plaatsvindt); b) Zijn alle data-objecten specifiek benoemd (voor zover er data uitwisseling met ERP plaatsvindt); c) Is één 'single point of truth' aangewezen voor ieder type data-object; d) Zijn mechanismen geïmplementeerd die de consistentie van gegevens tussen ERP en de aanpalende applicaties in het systeemlandschap waarborgen.	
--	--	---	--

Daadwerkelijk implementatiesucces

Middels onderstaande vragen is de toetsing uitgevoerd op de mate van daadwerkelijk opgetreden implementatiesucces (onafhankelijke factor).

Bijlage: Tabel 39 Vragenlijst daadwerkelijk opgetreden implementatiesucces

Definitie	Vraag
Tijd en geld	Is er sprake van implementatiesucces wanneer gekeken wordt naar de voorwaarden van de projectdoelstellingen met betrekking tot de beschikbare tijd en het beschikbaar budget?
Doelen en strategie	Is er sprake van implementatiesucces wanneer gekeken wordt naar het behalen van de businessdoelstellingen die beoogd zijn als bijdrage aan de strategie?
Collectief gedragsveranderingen	Is er sprake van implementatiesucces wanneer gekeken wordt naar de gedragsveranderingen die plaats heeft moeten vinden bij de medewerkers?
Stakeholdersupport- en tevredenheid	Is er sprake van implementatiesucces wanneer gekeken wordt naar de geboden steun en de algehele tevredenheid van alle betrokken stakeholders?

Bijlage 6: Gevoeligheidsanalyse Casus A

In onderstaande tabel staat de uitgevoerde gevoeligheidsanalyse getoond. Deze analyse was van belang voor de controle op de responskwaliteit. Antwoorden 1 t/m 5 zijn gewenst, hieraan kan een score worden gekoppeld. Vragen (en daarmee elementen) die 'N.v.t.' zijn beantwoord, kunnen niet beoordeeld worden en dienen dus niet in de berekening meegenomen te worden.

In de tabel worden alle gegeven antwoorden, het gemiddelde en de standaard deviatie per element getoond. Vervolgens de laatste drie kolommen; hier staan drie verschillende uitgangspunten waarvan het verschil in beeld moet worden gebracht middels deze gevoeligheidsanalyse.

- 4 keer 'N.v.t.':
 - komt niet voor, daarvoor geen kolom in de tabel
- Tenminste 3 keer 'N.v.t.':
 - komt niet voor, daarvoor geen kolom in de tabel
- Tenminste 2 keer 'N.v.t.' (kolom 1):
 - Wanneer de helft van de respondenten 'N.v.t.' antwoord, wordt het element niet meegenomen in de berekening.
- Tenminste 1 keer 'N.v.t.' (kolom 2):
 - Wanneer 1 van de vier respondenten 'N.v.t.' antwoord, is dit reden om het betreffende element in totaliteit weg te laten uit te berekening

Bijlage: Tabel 40 Gevoeligheidsanalyse Casus A

Kenmerken implementatie succes	Requirement	Element nr	Score respondent 1	Score respondent 2	Score respondent 3	Score respondent 4	Gemiddelde per element	Standaard deviatie	Element ongeldig bij 2, 3 of 4 keer "nvt" respons		Element ongeldig bij tenminste 1, 2, 3 of 4 keer "nvt" respons	
									Behaalde score per element	Gemiddelde per requirement	Behaalde score per element	Gemiddeld per requirement
Tijd en geld	1. Kosten	1.1	3	nvt	3	3	3,00	0,00	50%	41,7%	-	-
Tijd en geld	1. Kosten	1.2	4	nvt	3	3	3,33	0,58	58%		-	
Tijd en geld	1. Kosten	1.3	4	nvt	1	3	2,67	1,53	-		-	
Tijd en geld	1. Kosten	1.4	2	nvt	2	2	2,00	0,00	25%		-	
Tijd en geld	1. Kosten	1.5	3	nvt	2	2	2,33	0,58	33%		-	
Tijd en geld	2. Projectmanagement	2.1	4	4	3	3	3,50	0,58	63%	49,0%	63%	65%
Tijd en geld	2. Projectmanagement	2.2	4	3	3	4	3,50	0,58	63%		63%	
Tijd en geld	2. Projectmanagement	2.3	3	nvt	3	3	3,00	0,00	50%		-	
Tijd en geld	2. Projectmanagement	2.4	4	4	4	3	3,75	0,50	69%		69%	
Tijd en geld	2. Projectmanagement	2.5	4	4	nvt	3	3,67	0,58	50%		-	
Tijd en geld	2. Projectmanagement	2.7	1	nvt	1	1	1,00	0,00	0%		-	
Tijd en geld	2. Projectmanagement	2.8	3	nvt	1	1	1,67	1,15	-		-	
Tijd en geld	3. Implementatieplan	3.1	4	5	4	3	4,00	0,82	75%	71,9%	75%	72%
Tijd en geld	3. Implementatieplan	3.3	4	4	4	3	3,75	0,50	69%		69%	
Tijd en geld	3. Implementatieplan	3.4	4	nvt	3	nvt	3,50	0,71	-		-	
Doelen en strategie	4. BPR	4.1	3	nvt	4	5	4,00	1,00	75%	75,0%	-	-
Doelen en strategie	5. Doelstellingen	5.2	4	nvt	5	4	4,33	0,58	83%	75,0%	-	-
Doelen en strategie	5. Doelstellingen	5.4	4	nvt	4	3	3,67	0,58	67%		-	
Gedragsveranderingen	6. Collectieve gedragsveranderingen	6.1	4	4	4	3	3,75	0,50	69%	65,1%	69%	65%
Gedragsveranderingen	6. Collectieve gedragsveranderingen	6.3	4	4	3	nvt	3,67	0,58	67%		-	
Gedragsveranderingen	6. Collectieve gedragsveranderingen	6.4	4	4	4	3	3,75	0,50	69%		69%	
Gedragsveranderingen	6. Collectieve gedragsveranderingen	6.5	4	3	4	2	3,25	0,96	56%		56%	
Stakeholder-support	7. Stakeholder management	7.1	4	nvt	5	3	4,00	1,00	75%	70,8%	-	69%
Stakeholder-support	7. Stakeholder management	7.3	4	4	4	3	3,75	0,50	69%		69%	
Stakeholder-support	7. Stakeholder management	7.5	4	4	4	3	3,75	0,50	69%		69%	
Overig	8. Data	8.1	4	2	2	2	2,50	1,00	38%	46,9%	38%	47%
Overig	8. Data	8.2	4	3	3	3	3,25	0,50	56%		56%	
									Gem. score van de requirements:	61,9%	Gem. score van de requirements:	63,3%

Bijlage 7: Gevoeligheidsanalyse Casus B

In onderstaande tabel staat de uitgevoerde gevoeligheidsanalyse getoond. Deze analyse was van belang voor de controle op de responskwaliteit. Antwoorden 1 t/m 5 zijn gewenst, hieraan kan een score worden gekoppeld. Vragen (en daarmee elementen) die 'N.v.t.' zijn beantwoord, kunnen niet beoordeeld worden en dienen dus niet in de berekening meegenomen te worden.

In de tabel worden alle gegeven antwoorden, het gemiddelde en de standaard deviatie per element getoond. Vervolgens de laatste drie kolommen; hier staan drie verschillende uitgangspunten waarvan het verschil in beeld moet worden gebracht middels deze gevoeligheidsanalyse.

- 4 keer 'N.v.t.' (kolom 1):
 - een element mag niet worden meegenomen indien deze geen enkele beoordeling heeft gekregen.
- Tenminste 3 keer 'N.v.t.':
 - komt niet voor, daarvoor geen kolom in de tabel
- Tenminste 2 keer 'N.v.t.' (kolom 2):
 - Wanneer de helft van de respondenten 'N.v.t.' antwoord, wordt het element niet meegenomen in de berekening.
- Tenminste 1 keer 'N.v.t.' (kolom 3):
 - Wanneer 1 van de vier respondenten 'N.v.t.' antwoord, is dit reden om het betreffende element in totaliteit weg te laten uit te berekening

Bijlage: Tabel 41 Gevoeligheidsanalyse Casus B

									Element ongeldig bij 4 keer "nvt" respons		Element ongeldig bij 2, 3 of 4 keer "nvt" respons		Element ongeldig bij tenminste 1, 2, 3 of 4 keer "nvt" respons		
Kenmerken implementatie succes	Requirement	Element nr	Score respondent 1	Score respondent 2	Score respondent 3	Score respondent 4	Gemiddelde per element	Standaard deviatie	Behaalde score per element	Gemiddelde per requirement	Behaalde score per element	Gemiddelde per requirement	Behaalde score per element	Gemiddelde per requirement	
Tijd en geld	1. Kosten	1.1	3	nvt	nvt	3	3,00	0,00	50%	50,0%	-	50,0%	-	-	
Tijd en geld	1. Kosten	1.2	nvt	nvt	nvt	nvt	-	-	-		-		-		
Tijd en geld	1. Kosten	1.3	2	nvt	2	4	2,67	1,15	-		-		-		
Tijd en geld	1. Kosten	1.4	3	nvt	3	3	3,00	0,00	50%		50%		-		
Tijd en geld	1. Kosten	1.5	nvt	nvt	nvt	nvt	-	-	-		-		-		
Tijd en geld	2. Projectmanagement	2.1	5	4	4	5	4,50	0,58	88%	48,5%	88%	48,5%	88%	46,9%	
Tijd en geld	2. Projectmanagement	2.2	3	3	3	4	3,25	0,50	56%		56%		56%		
Tijd en geld	2. Projectmanagement	2.3	1	3	2	2	2,00	0,82	25%		25%		25%		
Tijd en geld	2. Projectmanagement	2.4	3	3	3	4	3,25	0,50	56%		56%		56%		
Tijd en geld	2. Projectmanagement	2.5	2	3	2	3	2,50	0,58	38%		38%		38%		
Tijd en geld	2. Projectmanagement	2.7	1	3	2	1	1,75	0,96	19%		19%		19%		
Tijd en geld	2. Projectmanagement	2.8	3	nvt	3	4	3,33	0,58	58%		58%		-		
Tijd en geld	3. Implementatieplan	3.1	5	4	4	4	4,25	0,50	81%	58,3%	81%	81,3%	81%	81,3%	
Tijd en geld	3. Implementatieplan	3.3	4	4	4	5	4,25	0,50	81%		81%		81%		
Tijd en geld	3. Implementatieplan	3.4	1	nvt	nvt	2	1,50	0,71	13%		-		-		
Doelen en strategie	4. BPR	4.1	nvt	nvt	3	3	3,00	0,00	50%	50,0%	-	-	50%	-	
Doelen en strategie	5. Doelstellingen	5.2	4	nvt	nvt	4	4,00	0,00	75%		-	-	-	-	
Doelen en strategie	5. Doelstellingen	5.4	5	nvt	3	5	4,33	1,15	-	75,0%	-	-	-	-	
Gedragsveranderingen	6. Collectieve gedragsveranderingen	6.1	2	2	2	3	2,25	0,50	31%	47,9%	31%	47,9%	31%	46,9%	
Gedragsveranderingen	6. Collectieve gedragsveranderingen	6.3	4	3	4	3	3,50	0,58	63%		63%		63%		
Gedragsveranderingen	6. Collectieve gedragsveranderingen	6.4	nvt	nvt	nvt	nvt	-	-	-		-		-		
Gedragsveranderingen	6. Collectieve gedragsveranderingen	6.5	nvt	3	3	3	3,00	0,00	50%		50%		-		
Stakeholder-support	7. Stakeholder management	7.1	3	nvt	3	3	3,00	0,00	50%	64,6%	50%	64,6%	-	71,9%	
Stakeholder-support	7. Stakeholder management	7.3	4	4	4	4	4,00	0,00	75%		75%		75%		
Stakeholder-support	7. Stakeholder management	7.5	3	4	4	4	3,75	0,50	69%		69%		69%		
Overig	8. Data	8.1	4	5	4	5	4,50	0,58	88%	72,9%	88%	72,9%	88%	87,5%	
Overig	8. Data	8.2	nvt	3	3	4	3,33	0,58	58%		58%		-		
Gem. score van de requirements:									58,4%	Gem. score van de requirements:		60,9%	Gem. score van de requirements:		66,9%

Bijlage 8: Resultaat Casus A

In deze bijlage volgt het resultaat van Casus A op de compliance toetsing aan het theoretisch kader. Per kenmerk zijn de requirements gegeven. Per requirements is de verdeling per element benoemd. Per element zijn alle antwoorden, het gemiddelde per element, de standaard deviatie en het behaalde percentage beschreven. In de laatste kolom wordt het gemiddelde per requirement (van de bijbehorende onderliggende elementen) getoond. Het gemiddelde van de 8 requirements (laatste kolom) vormt de gemiddelde score op de IST situatie voor de casus.

Bijlage: Tabel 42 Resultaat IST score volwassenheid Casus A

Kenmerken implementatie succes	Requirement	Element nr	Score respondent 1	Score respondent 2	Score respondent 3	Score respondent 4	Gemiddelde per element	Standaard deviatie	Behaald % per element	Gemiddelde per requirement
Tijd en geld	1. Kosten	1.1	3	nvt	3	3	3,00	0,00	50%	41,7%
Tijd en geld	1. Kosten	1.2	4	nvt	3	3	3,33	0,58	58%	
Tijd en geld	1. Kosten	1.3	4	nvt	1	3	2,67	1,53	-	
Tijd en geld	1. Kosten	1.4	2	nvt	2	2	2,00	0,00	25%	
Tijd en geld	1. Kosten	1.5	3	nvt	2	2	2,33	0,58	33%	
Tijd en geld	2. Projectmanagement	2.1	4	4	3	3	3,50	0,58	63%	49,0%
Tijd en geld	2. Projectmanagement	2.2	4	3	3	4	3,50	0,58	63%	
Tijd en geld	2. Projectmanagement	2.3	3	nvt	3	3	3,00	0,00	50%	
Tijd en geld	2. Projectmanagement	2.4	4	4	4	3	3,75	0,50	69%	
Tijd en geld	2. Projectmanagement	2.5	4	4	nvt	3	3,67	0,58	50%	
Tijd en geld	2. Projectmanagement	2.7	1	nvt	1	1	1,00	0,00	0%	
Tijd en geld	2. Projectmanagement	2.8	3	nvt	1	1	1,67	1,15	-	
Tijd en geld	3. Implementatieplan	3.1	4	5	4	3	4,00	0,82	75%	71,9%
Tijd en geld	3. Implementatieplan	3.3	4	4	4	3	3,75	0,50	69%	
Tijd en geld	3. Implementatieplan	3.4	4	nvt	3	nvt	3,50	0,71	-	
Doelen en strategie	4. BPR	4.1	3	nvt	4	5	4,00	1,00	75%	75,0%
Doelen en strategie	5. Doelstellingen	5.2	4	nvt	5	4	4,33	0,58	83%	75,0%
Doelen en strategie	5. Doelstellingen	5.4	4	nvt	4	3	3,67	0,58	67%	
Gedragsveranderingen	6. Collectieve gedragsveranderingen	6.1	4	4	4	3	3,75	0,50	69%	65,1%
Gedragsveranderingen	6. Collectieve gedragsveranderingen	6.3	4	4	3	nvt	3,67	0,58	67%	
Gedragsveranderingen	6. Collectieve gedragsveranderingen	6.4	4	4	4	3	3,75	0,50	69%	
Gedragsveranderingen	6. Collectieve gedragsveranderingen	6.5	4	3	4	2	3,25	0,96	56%	
Stakeholder-support	7. Stakeholder management	7.1	4	nvt	5	3	4,00	1,00	75%	70,8%
Stakeholder-support	7. Stakeholder management	7.3	4	4	4	3	3,75	0,50	69%	
Stakeholder-support	7. Stakeholder management	7.5	4	4	4	3	3,75	0,50	69%	
Overig	8. Data	8.1	4	2	2	2	2,50	1,00	38%	46,9%
Overig	8. Data	8.2	4	3	3	3	3,25	0,50	56%	
Gemiddelde score van de requirements:										61,9%

Bijlage 9: Resultaat Casus B

In deze bijlage volgt het resultaat van Casus B op de compliance toetsing aan het theoretisch kader. Per kenmerk zijn de requirements gegeven. Per requirements is de verdeling per element benoemd. Per element zijn alle antwoorden, het gemiddelde per element, de standaard deviatie en het behaalde percentage beschreven. In de laatste kolom wordt het gemiddelde per requirement (van de bijbehorende onderliggende elementen) getoond. Het gemiddelde van de 8 requirements (laatste kolom) vormt de gemiddelde score op de IST situatie voor de casus.

Bijlage: Tabel 43 Resultaat IST score volwassenheid Casus B

Kenmerken implementatie succes	Requirement	Element nr	Score respondent 1	Score respondent 2	Score respondent 3	Score respondent 4	Gemiddelde per element	Standaard deviatie	Behaalde score per element	Gemiddelde per requirement
Tijd en geld	1. Kosten	1.1	3	nvt	nvt	3	3,00	0,00	-	50,0%
Tijd en geld	1. Kosten	1.2	nvt	nvt	nvt	nvt	-	-	-	
Tijd en geld	1. Kosten	1.3	2	nvt	2	4	2,67	1,15	-	
Tijd en geld	1. Kosten	1.4	3	nvt	3	3	3,00	0,00	50%	
Tijd en geld	1. Kosten	1.5	nvt	nvt	nvt	nvt	-	-	-	
Tijd en geld	2. Projectmanagemer	2.1	5	4	4	5	4,50	0,58	88%	48,5%
Tijd en geld	2. Projectmanagemer	2.2	3	3	3	4	3,25	0,50	56%	
Tijd en geld	2. Projectmanagemer	2.3	1	3	2	2	2,00	0,82	25%	
Tijd en geld	2. Projectmanagemer	2.4	3	3	3	4	3,25	0,50	56%	
Tijd en geld	2. Projectmanagemer	2.5	2	3	2	3	2,50	0,58	38%	
Tijd en geld	2. Projectmanagemer	2.7	1	3	2	1	1,75	0,96	19%	
Tijd en geld	2. Projectmanagemer	2.8	3	nvt	3	4	3,33	0,58	58%	
Tijd en geld	3. Implementatieplan	3.1	5	4	4	4	4,25	0,50	81%	81,3%
Tijd en geld	3. Implementatieplan	3.3	4	4	4	5	4,25	0,50	81%	
Tijd en geld	3. Implementatieplan	3.4	1	nvt	nvt	2	1,50	0,71	-	
Doelen en strategi	4. BPR	4.1	nvt	nvt	3	3	3,00	0,00	-	-
Doelen en strategi	5. Doelstellingen	5.2	4	nvt	nvt	4	4,00	0,00	-	-
Doelen en strategi	5. Doelstellingen	5.4	5	nvt	3	5	4,33	1,15	-	
Gedrags-veranderingen	6. Collectieve gedragsveranderinge	6.1	2	2	2	3	2,25	0,50	31%	47,9%
Gedrags-veranderingen	6. Collectieve gedragsveranderinge	6.3	4	3	4	3	3,50	0,58	63%	
Gedrags-veranderingen	6. Collectieve gedragsveranderinge	6.4	nvt	nvt	nvt	nvt	-	-	-	
Gedrags-veranderingen	6. Collectieve gedragsveranderinge	6.5	nvt	3	3	3	3,00	0,00	50%	
Stakeholder-support	7. Stakeholder management	7.1	3	nvt	3	3	3,00	0,00	50%	64,6%
Stakeholder-support	7. Stakeholder management	7.3	4	4	4	4	4,00	0,00	75%	
Stakeholder-support	7. Stakeholder management	7.5	3	4	4	4	3,75	0,50	69%	
Overig	8. Data	8.1	4	5	4	5	4,50	0,58	88%	72,9%
Overig	8. Data	8.2	nvt	3	3	4	3,33	0,58	58%	
Gemiddelde score van de kenmerken:										60,9%